FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1930 — N° 145

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Pierre LECŒUR

Né à Cherbourg, le 5 août 1902
Ancien interne lauréat des Hôpitaux de Paris
Aide d'Anatomie à la Faculté

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL PRÉCOCE DES FRACTURES ARTICULAIRES DU CALCANÉUM

Président : M. A. GOSSET, *professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, RUE RACINE, 15
—
1930

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1930 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Pierre LECŒUR

Né à Cherbourg, le 5 août 1902
Ancien interne lauréat des Hôpitaux de Paris
Aide d'Anatomie à la Faculté

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL PRÉCOCE DES FRACTURES ARTICULAIRES DU CALCANÉUM

Président : M. A. GOSSET, *professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, RUE RACINE, 15

1930

DOYEN. . . M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT. BEZANÇON. ACHARD. M. LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LERREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeurs sans chaire	BRANCA. MAUCLAIRE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
ALAJOUANINE.	Neurologie et Psychiatrie.
AUBERTIN . .	Pathologie médicale.
BÉNARD (H.) .	Pathologie médicale.
BINET	Physiologie.
BLANCHETIÈRE.	Chimie biologique.
BROCQ. . . .	Pathologie chirurgicale
BRULÉ	Pathologie médicale.
CADENAT. . .	Pathologie chirurgicale
CATHALA. . .	Pathologie médicale.
CHABROL . .	Pathologie médicale.
CHEVALLIER.	Pathologie médicale.
De GAUDART d'ALLAINES.	Pathologie chirurgicale.
DOGNON. . .	Physique.
DONZELOT. .	Pathologie médicale.
ÉCALLE . . .	Obstétrique.
FEY.	Urologie.
GARNIER. . .	Pathologie expérimentle
GASTINEL . .	Bactériologie.
GATELLIER. .	Pathologie chirurgicale
GIROUD . . .	Histologie.
HARVIER. . .	Pathologie médicale.
HOVELACQUE	Anatomie.
HUTINEL. . .	Pathologie médicale.
JOANNON . .	Hygiène.
JOYEUX . . .	Parasitologie.

MM.	
LABBɛ (Henri)	Chimie biologique.
LAROCHE (G.)	Pathologie médicale.
LEMAITRE . .	Oto-rhino-laryngologie.
LEROUX . . .	Anatomie pathologique
LEVEUF . . .	Pathologie chirurgicale
LIAN	Pathologie médicale.
MERCIER (F.).	Pharmacologie.
MONDOR. . .	Pathologie chirurgicale
MOREAU . . .	Pathologie médicale.
MOULONGUET.	Pathologie chirurgicale.
MOURE. . . .	Pathologie chirurgicale.
MULON. . . .	Histologie.
OBERLING . .	Anatomie pathologique
OLIVIER . . .	Anatomie.
PIÉDELIÈVRE	Médecine légale.
PORTES . . .	Obstétrique.
QUÉNU. . . .	Pathologie chirurgicale
RICHET. . . .	Physiologie.
SÉZARY. . . .	Dermatologie et Syphiligraphie.
VALLERY-RADOT (Pasteur) . .	Pathologie médicale
VAUDESCAL.	Obstétrique.
VELTER . . .	Ophtalmologie.
VERNE. . . .	Histologie.
VIGNES . . .	Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.	
BUSQUET	Pharmacologie.
GUENIOT	Obstétrique.
LEQUEUX	Obstétrique.

MM.	
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
RETTERER . . .	Histologie.
ZIMMERN	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.	
ALGLAVE. . .	Clinique chirurgicale.
AUVRAY. . . .	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU . .	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE. .	Clinique médicale.
LE LORIER . .	Clinique obstétricale.

MM.	
LÉRI	Clinique médicale.
MOCQUOT . .	Clinique chirurgicale.
PROUST. . . .	Clinique chirurgicale
SCHWARTZ. .	Clinique chirurgicale

V. — CHARGÉS DE COURS

FREY.	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT	Education physique
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEILL-HALLÉ.	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1789, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

LE DOCTEUR HENRI LECŒUR

Médecin principal de la Marine
Chevalier de la Légion d'honneur
Décoré de la Croix de guerre
Médaille d'or des Epidémies
Tombé au Champ d'honneur, à Dixmude, le 10 novembre 1914.

Il fut mon premier maître et mon premier guide.

Privé de l'appui de ses conseils, j'ai essayé de suivre son exemple, toujours vivant.

A MA MÈRE

En reconnaissance de sa constante affection.

A Monsieur J. LESTERLIN

Pharmacien général de la Marine
Officier de la Légion d'honneur

Ami fidèle de mon père, il a continué son œuvre. Pour tous les soins, pour toute l'affection, dont il m'a toujours entouré, qu'il reçoive ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A TOUS LES MIENS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. GOSSET

Professeur de Clinique chirurgicale
Chirurgien de l'Hospice de la Salpêtrière
Membre de l'Académie de Médecine
Grand Officier de la Légion d'honneur

Faible témoignage de mon admiration, de mon respectueux et profond attachement.

A MON MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR PIERRE DUVAL

Professeur de Clinique thérapeutique chirurgicale
Chirurgien de l'Hôpital de Vaugirard
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur
H. F. R. C. S.

Témoignage de dévouement et de sentiments respectueux.

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur LENORMANT

Professeur de Pathologie externe
Chirurgien de l'Hôpital de la Pitié
Chevalier de la Légion d'honneur

Qui m'a inspiré ce travail. Hommage de ma gratitude et de ma respectueuse affection.

A MON MAITRE

M. le Professeur agrégé Raymond GRÉGOIRE

Chirurgien de l'Hôpital Tenon
Chevalier de la Légion d'honneur

Témoignage respectueux de ma reconnaissance.

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur DUJARIER

Chirurgien de l'Hôpital Boucicaut
Directeur de l'Amphithéâtre des Hôpitaux
Officier de la Légion d'honneur

En témoignage de mon respectueux attachement.

A Monsieur le Docteur WILMOTH

Chirurgien des Hôpitaux

Avec toute ma reconnaissance pour les conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer au cours de la préparation de ce travail.

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur SAINTON

Médecin de l'Hôtel-Dieu

Avec ma reconnaissance pour ses conseils qui ont guidé le début de mes études médicales.

A MES MAITRES DANS LES HÔPITAUX

Stage :

M. LE PROFESSEUR GILBERT (*in memoriam*)
M. LE DOCTEUR BAUMGARTNER

Externat :

M. LE DOCTEUR LABEY
M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GRÉGOIRE
M. LE DOCTEUR SAINTON
M. LE PROFESSEUR GOSSET

Internat :

M. LE DOCTEUR DUJARIER
M. LE PROFESSEUR PIERRE DUVAL
M. LE PROFESSEUR LENORMANT
M. LE PROFESSEUR GOSSET

A MES MAITRES A LA FACULTÉ

M. LE PROFESSEUR ROUVIÈRE

Professeur d'Anatomie à la Faculté de médecine
Officier de la Légion d'honneur

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ HOVELACQUE

Chef des Travaux anatomiques à la Faculté de Médecine

A MES MAITRES

MM. GATELLIER, MOURE, DE GAUDART D'ALLAINES, professeurs agrégés.

MM. ROUHIER, WILMOTH, CHARRIER, ROBERT MONOD, PETIT-DUTAILLIS, SOUPAULT, MAURER, chirurgiens des Hôpitaux.

M. DE GENNES, médecin des Hôpitaux.

M. le Docteur THALHEIMER, prosecteur à la Faculté.

A MES AMIS

HUSSENSTEIN, JACOBÉ, ROBERT, VIALARD.

A MES COLLÈGUES
ET CAMARADES DE TRAVAIL

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL PRÉCOCE

DES FRACTURES ARTICULAIRES DU CALCANÉUM

INTRODUCTION

En juin 1928, alors que nous avions l'honneur d'être son interne, M. le Professeur Lenormant attirait notre attention sur le pronostic franchement mauvais de certaines fractures du calcanéum et il nous donnait le conseil d'en étudier la thérapeutique sanglante. Il opéra lui-même un premier malade qui se présenta et nous dûmes reconnaître les difficultés d'un traitement efficace.

Le hasard voulut que, coup sur coup, plusieurs fractures du calcanéum fussent hospitalisées dans le service de notre maître à la Pitié. M. le Docteur Wilmoth, qui remplaçait M. Lenormant, alors en vacances, nous a guidé dans leur traitement et nou aida à les opérer. C'est à lui que revient tout le mérite de notre première intervention réglée.

Depuis cette date la collaboration de M. Lenormant et de M. Wilmoth n'a pas cessé ; guidé par leurs

conseils éclairés, travaillant sous leur direction aussi autorisée que bienveillante, nous avons pu mettre au point une idée nouvelle : l'emploi de greffes ostéo-périostiques. Qu'il soit permis à leur élève, dont ils connaissent la respectueuse affection, de les remercier de lui avoir ainsi fourni l'idée initiale et d'avoir contribué chaque jour à sa mise en exécution.

Nous devons également remercier M. le professeur Gosset, qui nous a encouragé de sa précieuse approbation, qui nous a sans cesse guidé de ses conseils et qui a bien voulu nous confier le traitement de deux malades hospitalisés dans son service à la Salpêtrière.

Toutes les fractures du calcanéum ne sont pas également intéressantes au point de vue chirurgical. Depuis longtemps il est classique de traiter les fractures de la grosse tubérosité avec déplacement par l'ostéosynthèse. Par contre les fractures des segments articulaires du calcanéum, malgré leur fréquence relative, sont restées sans traitement efficace. A l'heure actuelle leur thérapeutique, bien qu'orientée nettement dans une voie chirurgicale, demeure encore très discutée.

Après en avoir rappelé l'anatomie pathologique, seule base possible d'une classification, nous en montrerons le pronostic grave en nous appuyant, non seulement sur l'opinion de nombreux auteurs mais encore sur 54 observations inédites de fractures anciennes. Puis ayant mis en présence les différentes méthodes thérapeutiques, ayant exposé notre techni-

que, nous essayerons de tirer des conclusions pratiques permettant de traiter avec le maximum d'efficacité cette variété importante de fractures du calcanéum : les fractures des 2/3 antérieurs.

CHAPITRE PREMIER

LES FRACTURES DU CALCANÉUM

Il serait impossible d'entreprende une étude approfondie de la thérapeutique des fractures du calcanéum sans avoir rappelé quelques notions élémentaires d'anatomie et de physiologie normale et pathologique. Ces notions, d'ailleurs bien classiques, nous les retrouvons à la lecture des travaux de Destot, de Soubeyran et Rives, de Tanton.

I. — Architecture du calcanéum

Nous savons, et Roud a insisté sur ces détails, que « avec un minimum de substance osseuse et un minimum de poids, le tissu spongieux offre le maximum de résistance : chaque épiphyse, chaque os court a une architecture propre et comme l'ont montré Meyer et Culmann, les travées osseuses sont disposées de façon à offrir la plus grande résistance aux pressions que l'os doit subir ».

Le calcanéum, os court, os spongieux, particulièrement exposé en raison de son siège, de sa forme, ne pouvait échapper à cette loi.

Aussi n'est-il pas étonnant que l'examen des cou-

pes ou de radiographies transversales du calcanéum nous montre que les travées osseuses limitant les alvéoles du tissu spongieux ne sont pas distribuées au hasard, mais que leur disposition correspond à

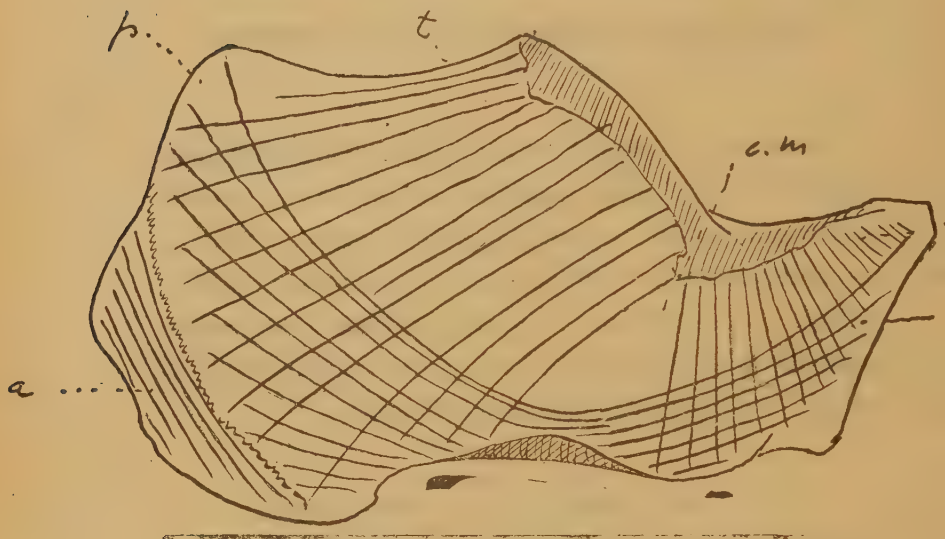

Fig. 1. — Architecture du calcanéum (d'après une radiographie).
t : fibres du système thalamique.
s : — sinusien.
p : — plantaire.
a : — achilléen.
c.m. : cavité médullaire.

une répartition des lignes de distribution de forces. La distribution des travées indique donc la direction et le trajet des forces auxquelles cet os est destiné à s'opposer par sa fonction normale. « On y trouvera donc la raison des localisations qu'affectent les lésions consécutives à un traumatisme qui s'exerce dans le même sens que la fonction normale ».

L'examen d'une coupe antéro-postérieure du calcanéum montre :

Une coque compacte ;

Une masse spongieuse ;

Une cavité inconstante creusée dans le tissu spongieux.

1° *La lame de tissu compact* est très mince sur presque toute la surface du calcanéum. Elle atteint son maximum d'épaisseur (4 à 5 millimètres) au niveau de la surface du thalamus, de la surface articulaire de la petite apophyse et surtout au fond de la dépression qui correspond au sinus du tarse.

2° *Le tissu spongieux*, comprend *quatre* systèmes trabéculaires :

a) *Un système apophysaire antérieur ou sinusien* partant de la dépression du sinus du tarse et dont les éléments divergent :

Les uns obliquement en bas et en avant vers le col de la grande apophyse,

Les autres vers les deux tiers supérieurs de la surface articulaire cuboïdienne de cette grande apophyse.

Ces dernières travées sont perpendiculaires à la surface d'articulation. Les plus élevées ne proviennent pas de la dépression du sinus, leur direction prolongée conduit à l'astragale dont elles continuent les lignes de force antérieures.

b) *Un système thalamique* le plus important. Il est postérieur. Les travées, émanées de toute la lame

compacte thalamique, divergent en éventail pour se terminer sur la corticale de la face postérieure et de la face inférieure dans sa moitié postérieure. Les travées qui émanent du cinquième le plus élevé du thalamus ont un trajet rectiligne presque horizontal vers cette facette lisse qui surmonte, à la face postérieur de l'os, l'empreinte du tendon d'Achille. On comprend facilement, que, sur l'os en position normale, ce système thalamique répartit sur toute la moitié postérieure des forces qui s'exercent sur la facette articulaire postéro-supérieure.

c) *Un système plantaire*, étendu dans le sens antéro-postérieur, en écharpe à concavité supérieure, s'opposant à l'écartement des deux systèmes précédents. Il est en effet constitué par une série de lamelles horizontales se détachant en avant et en arrière d'une clef de voûte située sur la corticale plantaire au niveau de la verticale du sinus. L'arc antérieur va s'appuyer sur les deux tiers inférieurs de la facette cuboïdienne. L'arc postérieur s'épanouit à la face dorsale et à l'angle postéro-supérieur de la grosse tubérosité Les travées de ce système, coupant à angle droit les travées des systèmes précédents, limitent avec elles les aréoles du tissu spongieux.

d) *Un système achilléen* formé de travées parallèles entre elles coiffant comme une sorte de calotte la tubérosité postérieure. Elles ne sont en somme que la continuation au sein de l'os des fibres du tendon d'Achille.

3° *La cavité*, creusée dans le tissu spongieux, est inconstante. Quand elle existe, elle est sous-jacente au sinus du tarse, située entre les systèmes trabéculaires thalamique et sinusien en haut, les deux moitiés du système plantaire en bas ; quand la cavité n'existe pas, il existe cependant toujours à son niveau une raréfaction extrême du tissu osseux, raréfaction qui ne fait que s'exagérer avec l'âge.

Si l'on ajoute au calcanéum l'astragale et même le pilon tibio-péronier, qui ne peuvent être dissociées au point de vue physiologique et qui ont été réunie par Destot sous le nom de « tarse postérieur », on voit que les systèmes de lignes de force se continuent d'un os à l'autre en franchissant à angle droit les interlignes articulaires.

II. —Physiologie du calcanéum.

Le pied a la forme d'une voûte reposant sur le sol par deux piliers :

L'un postérieur formé par les tubérosités du calcanéum.

L'autre antérieur formé par les têtes des métatarsiens.

Le poids du corps est transmis par le tibia à l'astragale qui occupe le sommet de la voûte et assure la répartition des forces.

Dans la voûte ainsi comprise, l'arc postérieur ou calcanéen est plus court que l'arc antérieur, méta tarsien ; il est donc plus rapproché de la verticale.

Du fait de cette disposition, les forces agissant de haut en bas sur la voûte se transmettront en majorité à cet arc postérieur et en particulier à la surface articulaire postéro-externe du calcanéum ou thalamus. Celui-ci les distribue presque intégralement à la tubérosité postérieur et aux tubérosités plantaires, en réservant une minime partie à la grande apophyse qu'elle tendra légèrement à abaisser. Le calcanéum se met en équilibre sur ses tubérosités postérieures et dans l'appui normal du pied, son grand axe loin de se rapprocher de l'horizontale, fait au contraire avec cette ligne un angle ouvert en avant de 30°.

Le corps du calcanéum, oblique sur l'horizontale, ainsi que nous venons de le montrer, est « tendu comme le bois d'un arc par les cordes musculo-ligamenteuses des tendons, aponévroses et muscles plantaires. L'arc est encore soutenu et renforcé par la sangle du long péronier latéral qui maintient relevée la grande apophyse. Enfin sa friabilité est encore protégée par l'épais coussinet plantaire. Par le ligament en V il tient la clef de l'articulation médiotarsienne. Il est donc suspendu de tous côtés et cette suspension élastique explique pourquoi cet os spongieux, percé souvent d'une cavité médullaire remplie de graisse, supporte sans faiblir la plus grande partie du poids du corps et des chocs souvent considérables ».

Les fractures de calcanéum seront donc des fractures rares.

Disons enfin que, dans la position d'appui normal, l'astragale, transmettant le poids du corps au calcanéum, le fait exclusivement par le thalamus et non par la petite apophyse qui est nettement en dedans de la ligne des forces transmises du tibia au sol.

III. — Mécanisme des fractures du calcanéum.

Exceptionnellement de cause directe, les fractures du calcanéum succèdent dans la règle à un traumatisme indirect : chute sur les pieds d'un lieu élevé.

Deux mécanismes se partagent, très inégalement d'ailleurs, la totalité des fractures indirectes du calcanéum.

l'écrasement d'une part,
l'arrachement d'autre part.

A. Fractures par écrasement. — C'est là l'éventualité de beaucoup la plus fréquente. Dans une chute d'un lieu élevé le calcanéum, pris entre le poids du corps transmis par l'appareil tibio-astragalien et la résistance du sol s'écrase.

Trois cas se présentent suivant la position du pied dans la chute :

d'aplomb,
en équin,
en talus.

1° *Chute sur le pied d'aplomb.* — L'effort porte essentiellement sur la facette articulaire postéro-externe: le thalamus. Sa surface compacte, résistante, s'enfonce dans le tissu spongieux sous-jacent écrasant les travées osseuses, puis, si le mouvement n'est pas terminé, fissure l'os à grande distance ou le fait éclater. L'importance réciproque de l'enfoncement du thalamus et des fissures irradiées est très variable et explique la multiplicité des formes anatomiques qui relèvent de ce mécanisme.

L'enfoncement du thalamus est donc primitif, les fractures associées de la grande ou de la petite apophyse sont donc secondaires.

2° *La chute se fait sur le pied en équin, c.-à-d. sur la pointe du pied.* Le plus souvent le pied se fléchit et l'on est ramené aux conditions de la chute sur le pied à plat.

Si la flexion du pied est impossible, on observe en général une luxation du pied en arrière dans les articulations sous-astragaliennes, plus rarement un éclatement de la grande apophyse du calcanéum, pendant que la tête astragalienne se relève sur la face dorsale du pied et disloque l'articulation astragalo-scaphoïdienne.

3° *La chute se fait sur le pied en flexion dorsale en talus.* Le plus souvent le pied s'étend et on revient au cas initial.

Si l'extension est impossible il se fait en général une fracture du col de l'astragale, plus rarement une fracture du calcanéum :

soit fracture de la grosse tubérosité,
soit fracture de la grande apophyse.

Le degré des lésions varie suivant l'intensité du choc ; le terme ultime en est la fracture comminutive de la grande apophyse avec dislocation de l'articulation de Chopart.

B. Fractures par arrachement. — Le mécanisme de l'arrachement par le tendon d'Achille ne peut être admis que pour :

1° les décollements épiphysaires de l'enfant et de l'adolescent et leur équivalent chez l'adulte : les fractures de l'angle postéro-inférieur de la grosse tubérosité.

2° les fractures transversales de la grosse tubérosité : fractures rétro-thalamiques ou fractures de Boyer.

3° les fractures obliques de l'angle postéro-supérieur dont le trait descend assez bas et se termine dans la zone d'insertion du tendon d'Achille ou au-dessous d'elle.

Le nombre de fractures du calcanéum reconnaissant l'arrachement pour mécanisme est donc restreint. Il faut cependant y ajouter :

La fracture de l'apophyse trochléaire, arrachée par le ligament péronéo-calcanéen.

Certaines fractures du sustentaculum, arraché par le ligament latéral interne de l'articulation tibio-tarsienne.

IV. — Anatomie pathologique des F. du calcanéum.

A. — Classification.

« Le nombre croissant des variétés décrites dans les fractures du calcanéum rend depuis longtemps insuffisante la classification de Malgaigne en fractures par écrasement et fractures par arrachement. Plusieurs classifications ont été proposées. » Destot, Binet et Frenel, Soubeyran et Rives, Tanton ont établi chacun une classification nouvelle basée uniquement soit sur le mécanisme, soit sur l'anatomie pathologique, soit sur la clinique.

Ayant surtout en vue l'étude du pronostic éloigné et du traitement des fractures du calcanéum nous pensons qu'il est impossible d'établir une classification logique sans tenir compte de trois facteurs essentiels :

le siège,
l'atteinte articulaire,
l'écrasement trabéculaire.

D'après le siège, les fractures du calcanéum sont :

soit des fractures totales,
soit des fractures segmentaires.

L'atteinte articulaire à une importance capitale dans leur évolution, étant étendu qu'une dépression ou une dénivellation du thalamus peut avoir des effets analogues à ceux d'une fracture transver-

sale ouvrant l'articulation. Les fractures des deux tiers antérieurs du calcanéum sont des fractures articulaires ; celles du 1/3 postérieur ne sont pas articulaires.

Enfin l'importance de la notion d'écrasement trabéculaire découle de nos constatations opératoires. Lorsque le calcanéum sera écrasé, réduit en bouillie, quand il y aura une véritable perte de substance, toute ostéosynthèse sera illusoire et devra au moins être complétée par l'apport d'os nouveau. Au contraire quand les traits de fracture seront nets qu'il n'y aura aucun écrasement, l'ostéosynthèse, à elle seule, permettra de traiter efficacement ces malades.

Cette classification peut être résumée dans le tableau suivant :

LES FRACTURES DU CALCANÉUM

I. *Fractures totales.*	Sagittales. Horizontales. Comminutives.			Ostéosynth. Greffes.
I. *Fractures segmentaires.*	2/3 antérieurs articulaires.	Avec écrasement (les plus fréquentes).	Fr. par enfoncement du thalamus. 1° degré 2° degré 3° degré	Greffes ostéo-périostiques.
			ou comminutives.	
			Fr. de la petite apophyse.	
		Sans écrasement (plus rares).	Fr. transversale du corps de l'os sous-thalamique.	Ostéo-synthèse.
			Fr. du col de la grande apophyse.	
	1/3 postérieur non articulaires.	Sans écrasement.	Fr. vertico-transversale de la grosse tubérosité.	Ostéo-synthèse.
			Fr. de l'angle postéro-supérieur.	
			Fr. de l'angle postéro-inférieur.	
			Décollement épiphysaire.	
			Fr. écailleuse ou des tubérosités plantaires.	
			Fr. de l'apophyse trochléaire.	
		Avec écrasement	Irradiation des fractures thalamiques (sans intérêt).	Greffes.
I. *Fractures associées.*	Astragale. Malléole ext. Tubérosité du 5e métatarsien.			

Cette classification n'est évidemment pas à l'abri de toute critique, mais elle nous paraît mettre en évidence la notion de l'écrasement trabéculaire, notion capitale au point de vue de la technique à employer dans la chirurgie des fractures du calcanéum.

B. — Descriptions des variétés les plus importantes.

I. — *Fractures totales.*

Elles intéressent l'os dans toute sa longueur et se présentent sous 3 aspects :

Sagittales : très rares : trait sagittal divisant l'os en 2 moitiés : interne et externe.

Horizontales : très rares : trait horizontal divisant le calcanéum en 2 moitiés : supérieure et inférieure qui s'écartent souvent d'une quantité notable.

Comminutives : se confondent avec les enfoncements du thalamus au 3e degré.

II. — *Fractures segmentaires.*

Nous en distinguerons deux variétés :

Les fractures des deux tiers antérieurs : articulaires.

Les fractures du 1/3 postérieurs : non articulaires.

1° *Fractures des deux tiers antérieurs.* — Ce sont les plus nombreuses des fractures du calcanéum. Elles représentent pour Destot et Morel les 2/3 de la tota-

lité des fractures du calcanéum. Sur 54 cas de fractures du calcanéum, Cattaneo en relève 49 intéressant le corps. Soubeyran et Rives en trouvent 69 sur 137 fractures qui se rangent dans l'ordre suivant de décroissance :

f. par enfoncement du thalamus.....	30 cas
f. transversale sous-thalamique.....	18 —
f. de la petite apophyse.....	15 —
f. de la grande apophyse.....	6 —

« Le nombre indiqué pour les fractures du thalamus ne répond pas à leur fréquence réelle ; dans plusieurs cas de fractures des apophyses, il y avait aussi un degré plus ou moins prononcé d'enfoncement du thalamus. »

Ce sont également, de beaucoup, les plus importantes.

a) *Enfoncements du thalamus.* — La lame épaisse du thalamus, restant intacte, pénètre plus ou moins dans l'épaisseur du tissu spongieux sous-jacent.

Les lésions anatomo-pathologiques consistent en :

D'une part le tassement trabéculaire du tissu spongieux d'autant plus important que l'enfoncement est plus considérable.

D'autre part des traits fissuriques.

Le tassement trabéculaire se traduira, sur le cliché radiographique, par un aspect plus sombre de la région tassée, les fissures « par des lignes claires interceptant la striation de la substance spongieuse et dont la largeur est proportionnelle à l'écartement des fragments ».

Suivant l'intensité des lésions, on peut, avec Destot, distinguer 3 degrés ;

Enfoncement du 1er degré. — La surface articulaire postéro-supérieure devient à peu près horizon-

Fig. 2. — Fracture par enfoncement du thalamus (1er degré) d'après une radiographie.

tale ; l'astragale se place horizontalement, sa tête se redresse (fig. 2). La corticale, assez élastique, s'est déformée sans se fracturer. Il y a écrasement localisé du tissu spongieux sous-jacent, écrasement qui occupe au plus la moitié de la hauteur de l'os et

qui se traduit au point de vue radiographique par une ligne sombre convexe en bas ou en V ouvert en haut, sinueuse, partant du bord supérieur de l'os, en arrière du thalamus et aboutissant en avant au sinus du tarse. Le bord supérieur, au lieu de former avec le thalamus un angle à sommet supérieur, s'est mis au même niveau que lui. Assez souvent même, il existe une encoche dans laquelle pénètre l'apophyse postérieure de l'astragale (Destot).

Enfoncements du 2e degré. — Le thalamus est franchement enfoncé dans le corps de l'os et l'astragale a suivi, abaissant fortement son extrémité postérieure, élevant son extrémité antérieure d'où diastasis de l'articulation astragalo-scaphoïdienne et saillie de la tête astragalienne au-dessus du scaphoïde (fig. 3).

Les lésions portent surtout sur la partie antéro-externe du thalamus. La facette articulaire est plus ou moins fissurée. Le tassement de la substance spongieuse est plus net et plus étendu. De plus, il s'accompagne de fissures qui suivent en général les travées ou mieux les espaces qu'elles délimitent : l'une des plus importantes de ces fissures et des plus constantes part de la surface thalamique et suivant les signes de trabéculation du système thalamique, se dirige à peu près horizontalement en arrière et vient sectionner dans sa moitié supérieure, le bord postérieur de la grosse tubérosité. L'extrémité antérieure du fragment ainsi isolé supportant la pression de l'astragale, son extrémité postérieure se relève, s'écarte du fragment inférieur

et fait avec lui un V ouvert en arrière : fractures en soufflet de Destot.

La face inférieure ne présente en général aucune saillie, aucune déformation.

Fig. 3. — Fracture par enfoncement du thalamus (2e degré) ébauche de fracture en soufflet (d'après une radio).

Enfin la petite apophyse du calcanéum est intacte dans la majorité des cas.

« En résumé, cette variété de fracture, la plus fréquente de toutes — elle représente pour Morel

la moitié des fractures du calcanéum — se résume dans les lésions anatomo-pathologiques suivantes :

Aplatissement, élargissement de l'os.

Enfoncement marqué de la surface thalamique.

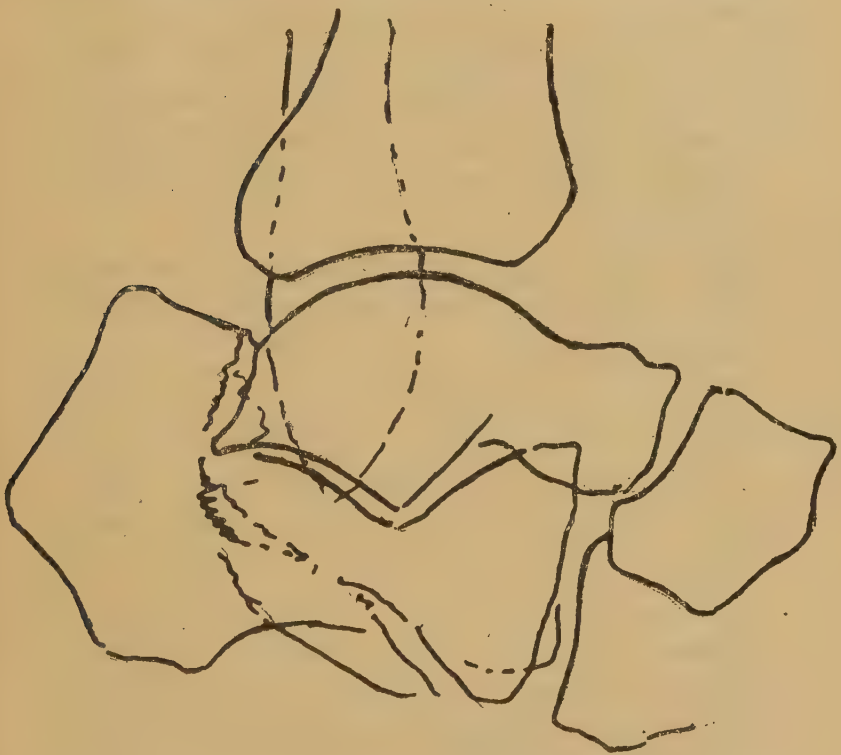

Fig. 4. — Fracture par enfoncement du thalamus (3e degré) d'après une radio.

Les enfoncements du 3e degré comportent un éclatement total du calcanéum. Ils représentent environ le 1/3 des cas et se confondent avec les fractures totales dites comminutives.

La pénétration est profonde, il y a un véritable enclavement de l'astragale (fig 4).

Les fissures irradient à toute l'épaisseur de la substance spongieuse et à toute la longueur de l'os.

La corticale est complètement éclatée. L'os aplati, élargi, présente une face inférieure convexe.

La grande apophyse est, à peu près toujours, détachée par un trait qui part du sinus du tarse. Son extrémité antérieure est soulevée par le tendon du long péronier latéral, d'où diastasis calcanéo-cuboïdien.

La petite apophyse est constamment détachée et déplacée en bas et en dedans, entraînant avec elle l'astragale qui bascule, d'où valgus.

b) *Fractures de la petite apophyse.* — Accompagnant quelquefois les fractures par enfoncement du 2e degré, constante dans les écrasements comminutifs, la fracture isolée de la petite apophyse semble rare.

L'examen radiographique montre que presque toujours la fracture se fait avec enfoncement de la base de l'apophyse dans le corps de l'os. Le fragment se porte en bas, d'où bascule en dedans de l'astragale et pied plat valgus.

c) *Fractures transversales du corps de l'os ou fractures transversales sous-thalamiques* (fig. 5). — Le trait de fracture, suivant la direction des fibres thalamiques, part du thalamus en un point quelconque et descend vers la face plantaire en un trait vertical ou oblique en bas et en arrière, simple ou en Y. *Il n'y a pas d'écrasement.* Les fragments ne

subissent en général qu'un déplacement minime. Le fragment postérieur est attiré en haut par le tendon d'Achille ; la face plantaire de l'os devient convexe ou présente un hiatus dû à l'élargissement de l'espace inter-fragmentaire. Les rapports de

Fig. 5. — Face externe du calcanéum (unité de Soubeyran et Rives):
A : insertion du tendon d'Achille.
T : apophyse trochléaire.
1 : fracture transversale sous-thalamique.
2 : — du col de la grande apophyse.

l'astragale et du calcanéum sont souvent peu modifiés. Mais il faut insister sur ce fait que *le trait de fracture part toujours de la surface thalamique qui se trouve segmentée et dénivelée.*

d) *Fractures du col de la grande apophyse.* — La grande apophyse est détachée par un trait transversal vertical ou oblique, qui, partant du sinus du tarse,

vient aboutir sur la face plantaire du calcanéum en un point variable suivant sa direction.

Tout déplacement peut manquer, mais dans la règle il est important. Les agents de ce déplacement sont le tendon d'Achille qui porte en haut l'extrémité postérieure du corps de l'os, le tendon du long péronier latéral qui soulève la grande apophyse, enfin la pression de l'astragale.

Le fragment antérieur soulevé par le long péronier pointe en haut et en avant ; son extrémité antérieure déborde le bord supérieur du cuboïde, l'articulation calcanéo-cuboïdienne est disloquée.

Le fragment postérieur, tiré par le triceps sural, bascule ; son extrémité postérieure se relève pendant que l'antérieure s'abaisse.

Les deux fragments font un angle ouvert en haut dont le sommet comble la voûte plantaire ; la face inférieure du calcanéum est devenue convexe.

Il n'y a en règle pas d'écrasement, pas de pénétration.

L'astragale glisse en bas en avant et disloque les deux fragments. En même temps sa tête se relève et vient faire, au-dessus du scaphoïde une saillie perceptible à la vue et au toucher.

En somme toutes ces fractures des 2/3 antérieurs du calcanéum ont des caractères communs.

Elles sont articulaires : dénivellation des surfaces

articulaires astragalo-calcanéennes, diastasis astragalo-scaphoïdien et calcanéo-cuboïdien.

Elles entraînent l'affaissement de la voûte plantaire par rupture de son arc postérieur.

Au pied plat traumatique s'ajoute fréquemment une déviation en valgus, particulièrement importante lorsqu'il y a fracture de la petite apophyse. Ce valgus est lié à la rotation de l'astragale qui déprime le bord interne du thalamus, alors que le long péronier soulève le bord extrême du fragment.

2° Fractures du 1/3 postérieur. — Par opposition aux précédentes :

Elles respectent les surfaces articulaires.

Elles laissent à peu près intacte la continuité de la voûte plantaire.

Dans le relevé de Soubeyran et Rives, portant sur 137 cas, les fractures du 1/3 postérieur se présentent 44 fois et se décomposent ainsi :

Fractures de l'angle postéro-supérieur	21
Décollements épiphysaires	10
Fractures verticales de la grosse tubérosité	8
Fractures écailleuses	5

Dans ces fractures, *il n'y a pas d'écrasement*, mais un trait net sépare les fragments. On décrit des : (fig. 6).

a) *Fractures vertico-transversales de la grosse tubérosité* ou f. transversales rétro-thalamiques. Trait vertical souvent très net, unique, vertical, détachant

toute la grosse tubérosité. Le déplacement est généralement minime en raison de la résistance des muscles plantaires qui s'opposent à la traction du tendon d'Achille.

b) *Fracture de l'angle postéro-supérieur.* — Trait

FIG. 6. — Face interne du calcanéum (imité de Soubeyran et Rives).

1 : f. de la petite apophyse.
2 : — transversale rétro-thalamique.
3 : — de l'angle postéro-supérieur.
4 : — inférieur.
5 : — des tubérosités plantaires.

oblique en bas et en arrière partant du bord supérieur de l'os, en arrière du thalamus, et aboutissant sur la face postérieure de la grosse tubérosité dans la zone d'insertion du tendon d'Achille.

Le fragment ainsi détaché, tiré par le tendon d'Achille, bascule autour de son angle antéro-supé-

rieur qui reste adhérent au périoste. L'écartement peut atteindre 5 à 8 cm.

c) *Fractures de l'angle postéro-inférieur.* — Trait oblique en bas et en avant commençant en arrière et en haut à la limite d'insertion du tendon d'Achille et de la surface lisse sous-jacente et aboutissant en bas au niveau des tubérosités plantaires.

d) *Décollement épiphysaire.* — Le fragment décollé correspond à la masse des trabécules du système achilléen qui coiffe la tubérosité à la façon d'une calotte. S'observe de dix à seize ans. Lésion souvent bilatérale.

e) *Fractures des tubérosités plantaires ou f. écailleuse.* — Les tubérosités sont détachées sous forme d'une lamelle horizontale à surface rugueuse.

f) *Fractures de l'apophyse trochléaire*, c.-a.-d. du tubercule d'insertion du ligament péronéo-calcanéen anormalement développé.

III. — *Fractures associées.*

Enfin il est relativement fréquent de voir une fracture du calcanéum s'associer à une fracture des os voisins mais en particulier :

de l'astragale,
de la malléole externe,
de l'extrémité postérieure du V° métatarsien.

Ayant ainsi classé les nombreuses variétés de fractures du calcanéum, il nous est possible de limi-

ter notre sujet à l'étude de la thérapeutique des fractures des 2/3 antérieurs du calcanéum les plus réquentes et, comme nous le montrerons, les plus graves.

CHAPITRE II

LES FRACTURES PAR ECRASEMENT DU CALCANÉUM SONT DES FRACTURES GRAVES

A propos des fractures du calcanéum, Morestin écrivait dans les *Bulletins de la Société anatomique*, 1902 : « La plupart des malades atteints de cette lésion guérissent au prix d'une difformité légère. Beaucoup d'entre eux ne gardent ni claudication, ni raideur du cou-de-pied. Chez d'autres moins favorisés, la restauration fonctionnelle est imparfaite, sans pourtant que la marche soit notablement gênée. Chez quelques-uns enfin, soit que l'accident ait été particulièrement grave, soit que le traitement ait été insuffisant ou mal compris persistent des troubles sérieux assez accentués pour faire de ces blessés de véritables infirmes. »

Morestin ne spécifie pas qu'il envisage seulement les suites des fractures sous-thalamiques. Cependant il semble que nous puissions interpréter son jugement en disant que les fractures sous-thalamiques du 1er degré sont fréquentes et guérissent sans laisser de séquelles, que les fractures sous-thalamiques des 2^{e} et 3^{e} degré sont plus rares et

que dans quelques cas, leur pronostic fonctionnel est mauvais.

Quoique ce tableau fut déjà assez sombre, nous avions l'impression que Morestin était encore trop optimiste et nous avons cherché dans l'étude des traités classiques, d'articles récents et surtout d'observations inédites, à préciser quel était le pronostic éloigné des fractures articulaires du calcanéum.

A l'article « Fractures du calcanéum » dans le *Traité de chirurgie* de Duplay et Reclus, nous lisons « Les fractures du calcanéum ont un pronostic ordinairement grave, non seulement à cause de la consolidation, mais à cause des suites éloignées de l'affection. Il reste en effet un abaissement du talon et un pied plat acquis, d'où il résulte des troubles dans les mouvements et dans la sustentation. »

Tanton écrit « Le pronostic des fractures du thalamus est des plus graves... La marche est difficile et douloureuse... Le blessé boite et ne peut marcher plus d'un quart d'heure ou d'une demi-heure sans souffrir. L'impotence persiste souvent un à deux ans et plus... De tels blessés restent infirmes pendant de longues années (treize ans dans un cas de Voillemier) et la marche ne peut se faire qu'au prix de vives douleurs... La durée de l'impotence varie, en moyenne, de six mois à deux ans ; elle peut devenir permanente et équivaut alors à la perte du pied ; la diminution de capacité de travail qui en résulte varie entre 20 et 50 pour cent. »

Dans les *9 agrégés* nous lisons : « Toutes les autres fractures (en dehors de la fracture par arrachement de la tubérosité postérieure) sont graves... un ou deux ans après, les blessés marchent encore péniblement surtout en terrain inégal. »

Un égal pessimisme ressort de l'étude des observations publiées par de très nombreux auteurs tant français qu'étrangers.

Sur 47 fractures du calcanéum, Ehret (1896) compte seulement 3 guérisons complètes, soit 10,64 % ; sur 59 blessés du même ordre, Golebiewsky (1897) n'en a pas trouvé un seul ayant récupéré son intégrité fonctionnelle.

Morel (1904) se basant sur l'étude de 22 cas inédits, écrit : « Certes, le pronostic ne laisse pas d'être varié, mais il n'existe pourtant pas de fracture bénigne du thalamus. Le premier, comme le second degré, comporte un pronostic très réservé. Nos cas les plus heureux n'ont retrouvé complète leur intégrité fonctionnelle que dix à seize mois après leur chute. Le plus grand nombre ont souffert et boité pendant des mois (de douze mois à trois ans) avant de pouvoir reprendre leurs occupations. Avec le troisième degré : nous abordons les cas vraiment graves empêchant la station debout prolongée, entravant la marche, se terminant en somme par une véritable impotence du membre. »

Sur 22 fracturés revus à longue échéance, Cabbot et Binney (1907) en trouvent plus de la moitié qui présentent de l'impotence fonctionnelle. De même

Cotton (1908) a vu persister une impotence sérieuse dans plus de 50 % des cas.

D'après Westphal (1912) 23,1 % des cas traités à l'Hopital d'Eppendorf touchaient une rente définitive de 25 à 40 %. Parmi les 76 cas dont Tietze (1912) a pu connaître le sort définitif, 24 (c'est-à-dire 32%) sont devenus complètement incapables de reprendre leurs occupations. Sur les 61 blessés de Brind (1914) 51 ont obtenu des rentes supérieures à 20 %.

Magnusson en 1923 n'a jamais vu de fractures du calcanéum laissant moins de 30 à 75 % d'invalidité. Sotta en 1923 également, écrit que l'incapacité dans les fractures du calcanéum peut atteindre 80 %. Parmi les les 16 cas vus par Imbert (1923) le taux d'incapacité fut dans 9 cas supérieur à 20 %.

Dans le remarquable arlicle de Philip D. Wilson (1927) nous trouvons les renseignements suivants sur le pronostic éloigné des fractures du calcanéum : « Il est en premier lieu nécessaire de mettre en évidence le caractère toujours grave de cette fracture, fait jusqu'ici souvent mal apprécié par beaucoup de pratriciens. Il n'est pas douteux que, du fait de leurs séquelles, les fractures du calcanéum ne soient des plus graves, comparées aux fractures des autres os de la jambe. Les chirurgiens des compagnies d'assurance et tous ceux qui ont quelque expérience de la pathologie des accidents du travail sont unanimes à assigner à cette blessure un pronostic mauvais. »

Malpas (1927) donne des précisions suivantes sur la durée de l'incapacité temporaire, précisions basées sur l'examen de quatorze blessés, traités au Northern Hospital de Liverpool de 1921 à 1924. « La moyenne de la durée de l'incapacité a été de onze mois. Dans sept cas, elle a varié de 8 mois à un an ; la plus courte période a été de 3 mois, la plus longue de 20 mois. »

Leriche (1928) estime que l'incapacité définitive dans certains cas graves peut dépasser 50 à 60 % et nous retrouvons la même opinion dans les travaux de ses élèves, Simon et Stultz (1928), Grimbaum (1929).

Enfin les taux d'invalidité admis par les Compagnies françaises d'assurances sont en moyenne de 25 % au moins pour la fracture unilatérale et 50 % pour les fractures bilatérales.

C'est à des chiffres analogues que nous sommes nous-mêmes parvenus par l'étude des résultats éloignés d'un nombre important de fractures du calcanéum.

Monsieur le Docteur Oudard a bien voulu nous communiquer les résultats éloignés de seize fractures du calcanéum dont il avait déjà publié les observations dans les *Archives de médecine et Pharmacie navale*. Ces résultats sont les suivants :

Observation 1. — Bon..., Fracture sous-thalamique du calcanéum gauche. Botte plâtrée. Incapacité temporaire de *4 mois 1/2*. A repris son service.

Observation 2. — Kerr... Fissure de la grosse tubérosité se dirigeant en bas et en avant pour se perdre dans le corps du calcanéum. Incapacité temporaire *3 mois 1/2*. A repris son service.

Observation 3. — Per... Maurice. Enfoncement du thalamus. Botte plâtrée. Incapacité temporaire de *3 mois 1/2*. A repris son service.

Observation 4. — Ber... Jean. Fracture en étoile du calcanéum droit. Botte plâtrée. Incapacité temporaire de *7 mois*. A repris son service.

Observation 5. — Let... H. Fracture du calcanéum droit. Incapacité temporaire de *4 mois 1/2*. A repris son service, mais a dû être dispensé de longues marches.

Observation 6. — Rour...Fracture des deux calcanéums. Incapacité temporaire de *4 mois* environ. Revu 5 mois après l'accident ; persistance de douleurs et de gêne à la marche. A repris son service.

Observation 7. — Mar... Fracture sous-thalamique du calcanéum droit (1er degré). Botte plâtrée. Incapacité temporaire de *3 mois*. A repris son service.

Observation 8. — Mar... Julien. Fracture complète du corps du calcanéum droit avec enfoncement. Sous-rachianesthésie, modelage du talon à la main. Botte plâtrée. Incapacité temporaire *3 mois* environ. A repris son service

Observation 9. — Spo... Jean. Fracture du calcanéum en 2 fragments engrenés. Réduction sous rachi. Incapacité temporaire *3 mois 1/2* environ. Incapacité permanente partielle de 20 %.

Observation 10. — Men... Joseph. Fracture sous-thalamique avec enfoncement. Incapacité temporaire *3 mois 1/2*. A repris son service.

Observation 11. — Prig..., Fracture du calcanéum droit. Incapacité temporaire : *3mois 1/2*. A repris son service.

Observation 12. — Bers... Fracture sous-thalamique du calcanéum. Incapacité temporaire : *4 mois*. A repris son service.

Observation 13. — Ro..., Fracture du calcanéum droit. Incapacité temporaire *4 mois*. A repris son service.

Observation 14. — Ros..., Fracture du calcanéum gauche. N'a pu reprendre que temporairement ses occupations. Huit mois après l'accident il marche difficilement et doit être réformé.

Observation 15. — Bis... Fracture sous-thalamique. Plusieurs mois après l'accident ne peut effectuer de travaux pénibles et doit être réformé.

Observation 16. — Gab... Dante. Fracture du calcanéum droit. Incapacité temporaire de *5 mois*. Incapacité de travail de 25 %.

En résumé, dans cette série de 16 cas dont l'évolution nous paraît particulièrement favorable, l'incapacité temporaire n'a jamais été inférieure à 3 mois et elle atteint sept et huit mois ; en moyenne *4 mois 1/2* ; dans quatre cas, il y a eu incapacité permanente partielle et le taux d'invalidité a été, dans les deux cas où nous le connaissons de 20 à 25 %. Dans un autre cas le blessé a dû être dispensé de longues marches.

Voulant poursuivre cette étude des résultats éloignés des fractures du calcanéum nous avons eu l'idée de nous renseigner auprès des Compagnies d'assurance françaises et étrangères. Nous avons écrit aux cinq plus importantes Compagnies d'assurance des Etats-Unis. Seul le Docteur M. C. Wilson, directeur médical du Service « Accidents » de « The Travelers Insurance Compagny » nous a répondu et nous a avoué son impuissance à nous fournir les renseignements que nous lui demandions.

En France, monsieur le Docteur Fauquez, Directeur du Service médical du « Comite des Forges » a pu mettre à notre disposition un nombre important de dossiers médicaux et à eu l'amabilité de nous les communiquer. Nous avons ainsi retrouvé les résultats éloignés de 38 fractures du calcanéum, toutes vérifiées à la radiographie. Ces résultats sont d'autant plus intéressants qu'ils sont plus anciens et que tous les malades ont été revus, environ trois ans après la consolidation de leur fracture, pour permettre la révision éventuelle du taux de leur

incapacité permanente. Voici le résumé de ces observations :

Observation 1. — Cui... Léopold, 36 ans. Fracture du calcanéum gauche le 23 août 1911. Reprise du travail le 29 octobre 1911. Incapacité temporaire : 2 *mois*. Le 5 janvier 1912 : incapacité permanente : 15 %. Aucune amélioration ultérieure.

Observation 2. — Duv... Michel, 36 ans. Fracture du calcanéum droit le 2 septembre 1911. Reprise du travail le 1er mars 1912. Incapacité temporaire : *6 mois*. Ne peut reprendre sa profession. Incapacité permanente partielle :

au 1er mars 1912 ..... 50 %
au 28 juillet 1919..... 40 %

Observation 3. — Leb... François, 32 ans. Fracture du calcanéum droit le 14 mai 1912. Reprise du travail le 11 octobre 1912. Incapacité temporaire : *5 mois*. Incapacité permanente partielle au 16 juin 1913 : 18 %.

Observation 4. — Nam... Théodule. Fracture du calcanéum droit le 16 août 1912. Reprise du travail le 15 novembre 1912. Incapacité temporaire : *3 mois*. Incapacité permanente partielle en février 1913 : 10 %.

Observation 5. — Goet... François. Fracture du calcanéum droit le 28 décembre 1912. Reprise du travail le 31 mai 1913. Incapacité temporaire *5 mois*. Incapacité permanente partielle :

en 1913..... 12 %
en 1921..... 10 %

Observation 6. — Sun... Joseph, 41 ans. Fracture du calcanéum gauche le 6 octobre 1913. Reprise du travail le 22 janvier 1914. Incapacité temporaire : *3 mois 1/2*. Incapacité permanente du 26 février 1914 : 5 %, aucune amélioration ultérieure.

Observation 7. — Leg... 14 ans. Fracture du calcanéum gauche le 31 octobre 1913. Reprise du travail le 23 mars 1914. Incapacité temporaire : *5 mois*. Incapacité permanente :

au 9 mai 1914.....	20 %
au 14 février 1918.....	15 %

Observation 8. — Gail... Joseph, 39 ans. Fracture du calcanéum gauche le 27 janvier 1914. Reprise du travail le 1er octobre 1914. Incapacité temporaire : *8 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 1er octobre 1914.....	20 %
au 1er octobre 1918.....	18 %

Observation 9. — Ler... Victor, 34 ans. Ecrasement des deux calcanéums le 29 juillet 1914. Reprise du travail le 17 avril 1916. Incapacité temporaire : *21 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 17 avril 1916.....	40 %
en octobre 1918	38 %

Observation 10. — Dio... Ludovic, 50 ans. Fracture du calcanéum droit le 12 mai 1915. Reprise du travail en mai 1917. Incapacité temporaire : *24 mois*. Incapacité permanente partielle au 18 décembre 1917 : 15 %. Aucune amélioration ultérieure.

Observation 11. — Perr... Charles, 53 ans. Fracture du calcanéum gauche le 14 octobre 1915. Reprise du travail le 15 avril 1916. Incapacité temporaire : *6 mois*. Incapacité permanente partielle au 28 février 1916 : 26 %. Aucune amélioration ultérieure.

Observation 12. — Briss... Jean, 34 ans. Fracture du calcanéum droit le 17 avril 1916. Reprise du travail le 30 octobre 1916. Incapacité temporaire : *6 mois 1/2*. Incapacité permanente partielle au 30 octobre 1916 : 8 %. Aucune amélioration ultérieure.

Observation 13. — Gar... Jean. Fracture des deux calcanéums le 1er mai 1916. Reprise du travail le 10 décembre 1916. Incapacité temporaire : *7 mois 1/2*. Incapacité permanente partielle :

au 10 décembre 1916..... 30 %
au 3 juin 1922 ..... aucune amélioration

Observation 14. — Becq... Marcel, 27 ans. Fracture du calcanéum droit le 20 octobre 1916. Reprise du travail le 30 décembre 1916. Incapacité temporaire : *2 mois*. Incapacité permanente partielle le 30 décembre 1916 : 18 %. Aucune amélioration ultérieure.

Observation 15. — Lau... Charles, 69 ans. Fracture du calcanéum gauche le 8 novembre 1916. Reprise du travail le 7 juin 1917. Incapacité temporaire *8 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 7 juin 1917..... 30 %
au 12 janvier 1923 ..... 15 %

Observation 16. — Gar... Mathieu, 38 ans. Fracture des deux calcanéums le 1er mai 1917. Reprise du travail le 1er janvier 1918. Incapacité temporaire : *8 mois.* Incapacité permanente partielle ;

au 29 décembre 1918 ..... 50 %
au 28 juillet 1921 ..... 30 %

Observation 17, — Cu... Elie, 39 ans. Fracture des deux calcanéums le 6 septembre 1917. Reprise du travail le 27 août 1918. Ne peut reprendre sa profession. Incapacité temporaire : *12 mois.* Incapacité permanente partielle au 27 août 1918 : 60 %. Revu le 9 juillet 1921 : aucune amélioration : marche avec deux cannes ; ne peut faire une longue marche, ni garder une station debout prolongée.

Observation 18. — Che... Paul, 30 ans. Fracture du calcanéum droit le 27 octobre 1917. Reprise du travail le 6 juin 1918. Incapacité temporaire : *7 mois.* Incapacité permanente partielle :

du 6 juin 1918..... 30 %
au 1er juillet 1921..... 10 %

Observation 19. — Leb... Louis. Fracture du calcanéum gauche le 19 mars 1918. Reprise du travail le 1er septembre 1918. Incapacité temporaire : *5 mois 1/2.* Incapacité permanente partielle ;

au 26 août 1918..... 30 %
au 7 juillet 1921 ..... 20 %

Observation 20. — Desc... Albert. Fracture du calcanéum gauche le 24 juin 1918. Reprise du travail le 15 dé-

cembre 1918. Incapacité temporaire : *6 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 15 décembre 1918..... 6 %
au 22 juiilet 1922 ..... pas d'amélioration

Observation 21. — Fau... Pierre, 36 ans. Fracture du calcanéum gauche le 20 août 1918. Reprise du travail le 28 janvier 1919. Incapacité temporaire : *5 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 3 avril 1919 ..... 25 %
au 26 juillet 1921..... 12 %

Observation 22. — Ts... Dimitrios, 49 ans. Fracture du calcanéum gauche le 24 novembre 1918. Reprise du travail en mars 1919. Incapacité temporaire : *4 mois*. Incapacité permanente partielle dont le taux n'est pas précisé.

Observation 23. — Lem... Auguste, 31 ans. Fracture du calcanéum droit le 3 janvier 1919. Reprise du travail le 12 mai 1919. Incapacité temporaire : *5 mois*. Incapacité permanente partielle :

en juillet 1919 ..... 25 %
au 7 novembre 1921..... 15 %

Observation 24. — Pot... Philibert. Fracture du calcanéum droit le 17 janvier 1919. Reprise du travail le 28 avril 1919. Incapacité temporaire : *3 mois*. Incapacité permanente partielle :

en 1919 ..... = 20 %
en 1921..... 12 %

Observation 25. — Che... Eugène, 66 ans. Fracture du calcanéum droit le 8 avril 1919. Reprise du travail le 1er janvier 1920. Incapacité temporaire : *9 mois*. Incapacité permanente partielle au 29 mars 1920 : 40%. Aucune amélioration ultérieure.

Observation 26. — Goy. . Antonin, 27 ans. Fracture du calcanéum gauche le 23 mai 1919. Reprise du travail le 26 août 1919. Incapacité temporaire : *3 mois*. Incapacité permanente :

au 15 mai 1920.....	6 %
au 22 juillet 1922.....	3 %

Observation 27. — Tan... Nicolas ans. Fracture du calcanéum gauche le 13 août 1919. Reprise du travail le 20 janvier 1920. Incapacité temporaire : *5 mois*.

Incapacité permanente partielle en juillet 1929 : 30 %.

Aucune amélioration ultérieure.

Observation 28. — Fav..., 48 ans. Fracture du calcanéum droit le 27 octobre 1919. Reprise du travail le 7 juin 1920. Incapacité temporaire : *7 mois 1/2*. Incapacité permanente partielle :

au 7 juin 1920.....	65 %
au 31 juillet 1921.....	50 %
au 10 mars 1923.....	30 %

Observation 29. — Rev... Louis, 47 ans. Fracture du calcanéum droit le 16 décembre 1919. Reprise du travail le 15 mars 1920. Incapacité temporaire : *3 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 29 avril 1920.....	12 %
au 28 octobre 1922.....	6 %

Observation 30. — Be... Jean, ans. Fracture du calcanéum droit le 30 janvier 1920. Reprise du travail le 12 avril 1920. Incapacité temporaire : *2 mois 1/2*. Incapacité permanente partielle :

au 7 avril 1920..... 12 %
au 16 juin 1921..... 5 %

Observation 31. — Orz... Jean. Fracture du calcanéum droit le 10 février 1920. Reprise du travail le 28 juin 1920. Incapacité temporaire ; *4 mois*. Pas d'incapacité permanente partielle.

Observation 32. — Va... Jean-Baptiste, 52 ans. Fracture du calcanéum gauche, le 7 mars 1920. Reprise du travail le 23 juin 1920. Incapacité temporaire : *4 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 27 juillet 1920..... 15 %
au 12 juillet 1923..... 7 %

Observation 33. — Lo... Louis, ans. Fracture du calcanéum droit le 29 mars 1920. Reprise du travail le 19 juillet 1920. Incapacité temporaire : *3 mois 1/2*. Incapacité permanente partielle :

en juillet 1920..... 45 %
en juillet 1922..... 38 %
au 4 octobre 1923..... 25 %

Observation 34. — Ren... Antoine, ans. Fracture du calcanéum gauche le 10 juillet 1920. Reprise du travail le 5 avril 1921. Incapacité temporaire : *10 mois*.

Incapacité permanente partielle :

en avril 1921..... 30 %
au 7 juin 1923..... 15 %

Observation 35. — Pr... Georges, 43 ans. Fracture du calcanéum gauche le 4 novembre 1920. Résection de la partie exubérante du calcanéum écrasé. Reprise du travail le 1er septembre 1921. Incapacité temporaire : *10 mois*. Incapacité permanente partielle :

le 30 janvier 1922.....	40 %
le 24 mars 1924.....	22 %

Observation 36. — Fin... Gaston. Fracture du calcanéum gauche le 26 novembre 1920. Reprise du travail le 31 janvier 1921. Incapacité temporaire : *2 mois*. Incapacité permanente partielle :

au 14 mai 1922.....	10 %
au 4 août 1923.....	pas d'amélioration.

Observation 37. — Laur... François, ans. Fracture du calcanéum droit le 20 avril 1921. Reprise du travail le 15 décembre 1921. Incapacité temporaire : *8 mois*. Incapacité permanente partielle :

en novembre 1921.....	15 %
au 31 janvier 1924.....	8 %

Observation 38. — Hen... Marcel. Fracture du calcanéum gauche le 6 mars 1922. Reprise du travail le 20 juillet 1922. Incapacité temporaire : *4 mois 1/2*. Incapacité permanente partielle au 19 mars 1924 : 15 %. Aucune amélioration ultérieure.

De l'étude de ces 38 cas nous pouvons donc conclure :

1° La durée de l'incapacité temporaire a varié de deux mois (3 cas) à deux ans (deux cas). Les chiffres

les plus fréquemment observés sont ceux de quatre à huit mois. La moyenne de la durée de l'incapacité a été d'un peu moins de *7 mois* ;

2° Sur 38 cas, 37 ont été consolidés avec une incapacité permanente partielle dont le taux nous est connu chez 36 blessés. Ce taux varie de 5 % (1 cas) à 50 et même 65 %. Il est en moyenne de *25* %. D'ailleurs il est fréquent de noter une certaine amélioration dans les années qui suivent l'accident : 21 cas se sont ainsi plus ou moins améliorés et le taux moyen d'incapacité calculé après les délais légaux de révision est alors de *18* % seulement ;

3° Les fractures bilatérales sont évidemment particulièrement graves. Dans quatre cas la durée moyenne d'incapacité temporaire a été de plus de *12 mois*. Ils se sont tous consolidés avec une incapacité permanente partielle d'un taux moyen de *45* %. Elles s'améliorent peu et le taux d'invalidité ne descend pas au-dessous de *40* %.

En somme toutes les statistiques concordent. Seule celle de M. le Dr Oudard assigne aux fractures du calcanéum un pronostic un peu moins sombre. Cela tient sans doute à plusieurs facteurs : blessés en général plus jeunes, médecin traitant unique et particulièrement averti des choses de la chirurgie, mise en œuvre dans quelques cas de procédés plus efficaces que le traitement classique (deux tentatives de modelage sous rachi).

Une blessure qui immobilise pendant si longtemps les sujets, qui se termine si fréquemment par une

incapacité permanente partielle d'un taux souvent élevé est donc bien une affection grave. Pour la traiter avec le maximum de succès, il faut bien se convaincre que *les fractures par écrasement du calcanéum sont des fractures graves parce que* :

1° *Ce sont des fractures intra-articulaires* : dénivellation ou fracture des surfaces articulaires astragalo calcanéennes d'où modification des attitudes de station et de marche et arthrite chronique ;

2° *Elles entraînent des modifications importantes dans les articulations voisines*, en particulier dans la médio-tarsienne ;

3° *Elles apportent des modifications importantes dans l'équilibre de la voûte plantaire* : affaiblissement de la voûte plantaire, déviation fréquente du pied en valgus ;

4° *Elles ne se consolident que lentement et s'accompagnent d'ostéo-atrophie calcaire*, cause importante de la permanence de douleurs.

Ces faits découlent de l'étude de leur anatomie pathologique et de leur évolution.

CHAPITRE III

LES FRACTURES PAR ÉCRASEMENT DU CALCANÉUM DOIVENT ÊTRE OPÉRÉES PRÉCOCEMENT. — LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

Ayant ainsi précisé ce qui fait la gravité des fractures par écrasement du calcanéum nous pouvons conclure que pour être logique et efficace, leur traitement devra répondre à une quadruple indication :

1° Rétablir la congruence des surfaces astragalo-calcanéennes ;

2° Lutter contre la dislocation des articulations voisines et en particulier de la médiotarsienne ;

3° Eviter la formation d'un pied plat valgus traumatique ;

4° Accélérer enfin la consolidation.

Le *traitement classique* ne répond à aucune de ces indications. Purement palliatif, il consiste en : immobilisation provisoire dans une gouttière ouatée, position haute du pied, bains chauds, massages légers.

Le thalamus demeure enfoncé dans le calcanéum, les articulations astragalo-calcanéenne postérieure

et calcanéo-cuboïdienne sont disloquées. Le malade reste infirme pendant des mois, l'impotence persiste souvent un à deux ans et plus, jusqu'à ce que l'ankylose fibreuse de la sous-astragalienne et du Chopart, supprimant les mouvements de ces articulations et les douleurs, réalise un processus de guérison. Un pied plat valgus en est le prix.

Devant les inconvénients graves de ce traitement classique, traitement qui peut se résumer en deux mots : abstention et patience, on a cherché à obtenir mieux :

soit par la réduction sous-anesthésie ;

soit par l'intervention sanglante.

Les méthodes thérapeutiques employées peuvent être groupées en deux catégories :

Les méthodes qui ont pour but de corriger le pied plat valgus douloureux constitué.

Les méthodes qui on pour but de prévenir le pied plat valgus douloureux.

I. — Interventions tardives qui ne peuvent être que palliatives.

1. — Section du tendon d'Achille (Carles 1902, Cabot 1927).

Cette opération est destinée à combattre la bascule du fragment postérieur. A la rigueur on peut admettre que l'allongement du tendon d'Achille puisse permettre de placer en meilleure situation le

fragment postérieur, mais il faudrait lui adjoindre le modelage du calcanéum soit par manœuvres externes, soit à ciel ouvert.

Pratiquée tardivement cette tenotomie ne peut avoir d'autre but que de remédier à une position vicieuse du pied en équin.

2. — Astragalectomie secondaire.

Tanton estime qu'elle est indiquée lorsque « au bout de 4 à 5 mois, le malade continue à souffrir du fait de l'arthrite astragalo-calcanéenne et reste infirme. Elle permet d'obtenir une néarthrose à mouvements très étendus, indolores et rend au blessé une capacité fonctionnelle à peu près intacte ».

3. Ashurst en 1920, sur une fracture du calcanéum, vieille de 1 ans, sectionne le tendon d'Achille, fait une ostéotomie transversale du calcanéum en arrière du thalamus et introduit dans la brèche ainsi créée un greffon prélevé sur un tibia.

II. — Interventions précoces qui ont la prétention d'être cicatrices.

Les méthodes thérapeutiques sont nombreuses : elles ne visent pas toutes le même but. Les unes cherchent à supprimer seulement la douleur, les autres cherchent à corriger le pied plat valgus, les dernières tendent à la restitution anatomique et fonctionnelle.

1. — Réduction par manœuvres externes sous anesthésie.

Préconisée par Boyer et Legouest, elle a été reprise par Guermonprez, Cotton, Golebiewsky, qui « ont cherché au moyen de tractions directes et énergiques exercées sur le pied, de mouvements forcés de pronation et de supination, de pressions latérales vigoureuses, à désengrener les fragments à rendre au calcanéum sa hauteur normale et à modeler la voûte plantaire. Cette réduction peut être fait assez facilement grâce à l'élasticité du calcanéum et jusqu'à une époque assez tardive en raison de la lenteur de la consolidation. On immobilise le pied après réduction dans un appareil plâtré pendant 25 à 30 jours, puis on commence un traitement masso et mécanothérapique prudent.

La consolidation de ces fractures est lente et demande en moyenne soixante jours. On évitera donc de faire marcher le sujet avant cette époque et on lui fera porter une semelle spéciale cambrée, soutenant la voûte plantaire et une chaussure à talon surélevé pour compenser l'aplatissement du talon très gênant pour la marche et qui fait que les malades pilonnent » (Tanton).

C'est pour facilliter les manœuvres de réduction que Viannay en 1924 a essayé avec succès les tractions continues sur l'apophyse postérieure au moyen de l'étrier de Finochietto.

Chevrier, en 1924 également, a présenté à la Société de Chirurgie les radiographies d'une fracture ainsi traitée.

Mais ces manœuvres ne sont pas toujours faciles même avec le secours de la rachi-anesthésie ; elles nécessitent « évidemment une poigne énergique » et peuvent être inefficaces par « insuffisance de poigne » (Chevrier). Le chirurgien ne peut avoir une bonne prise sur un os aussi court, éclaté en fragments multiples. D'ailleurs Wilson « par le moyen de manipulations, en désengrenant les fragments, en modelant la voûte par traction directe sur le calcanéum, dans certains cas avec allongement du tendon d'Achille » n'a pu obtenir qu'une seule fois, après maints essais un résultat approximatif. Il considère, d'après son expérience personnelle, que la réduction « en utilisant ce terme avec le sens qu'on lui donne pour les autres fractures » ne peut être obtenue dans les fractures du calcanéum et qu'en particulier il est impossible de corriger le déplacement articulaire. Aussi croyons-nous devoir rejeter ces manœuvres peut-être brutales et certainement imprécises. Il nous paraît impossible d'obtenir par des manœuvres manuelles non sanglantes la réduction de ces fractures par écrasement du calcanéum avec pénétration.

2. Arthrodèse astragalo-calcanéenne.

Van Stockum rapportait au Congrès français de chirurgie de 1911 qu'il pratiquait systématiquement l'arthrodèse astragalo-calcanéenne.

Philip. D. Wilson préconise également cette intervention, suivant en cela les recommandations de Hoke, Price et Hibbs et surtout Conn, Allison, Reich qui auraient pratiqué cette opération avec de bons résultats. Lui-même a ainsi traité 26 malades. Il résume leurs observations dans un tableau annexé à son article et que nous reproduisons plus loin.

A la lecture de ces observations, deux conclusions s'imposent :

D'abord le nombre relativement restreint des fractures récentes ainsi traitées (9 cas sur 26). Sur ces 9 cas, il y a eu un échec du fait d'une maladie intercurrente (arterite oblitérante), un cas est trop récent, trois malades n'ont pu être retrouvés. Il reste seulement 4 arthrodèses pour fractures récentes : ces cas ont entraîné une incapacité temporaire d'une durée moyenne de 7 *mois* et ont consolidé sans incapacité permanente.

En second lieu, la gravité de ces fractures puisque 17 fois, les malades sont venus demander au chirurgien le soulagement de leurs souffrances des mois après l'accident initial. Remarquons que, pour établir la durée moyenne de l'incapacité ayant suivi ces fractures, Wilson n'a pas tenu compte de l'incapacité certaine qui a suivi le traumatisme. Aussi la

durée moyenne qu'il donne dans son article (*8 mois*), est-elle strictement post-opératoire. Pour ces fractures anciennes, il a eu un insuccès complet malgré une réintervention ; dans un cas la douleur a persisté : par contre dans les 13 autres cas dont les suites éloignées nous sont connues, le résultat fut excellent,

Nové-Josserand a publié un excellent résultat avec la même méthode : le malade peut reprendre la vie normale au bout de 3 mois.

Simon et Stultz l'ont pratiqué une fois (observation VI) Rohrb... Paul 18 ans. Fracture du calcanéum droit le 17 septembre 1926 : fracture par écrasement du 3e degré, arthrodèse artragalo-calcanéenne. La date de la reprise du travail n'est pas précisée. Le 11 Juillet 1927, onze mois après l'accident, l'expert note « cheville droite augmentée de volume, atrophie du mollet 3 cms., voûte plantaire affaissée dans une certaine mesure, valgus du pied assez accentué, marche normale sans boiterie. Douleur après des marches prolongées ».

Incapacité permanente partielle :

au 11 juillet 1927 : 25 %
au 19 octobre 1928 : 10 %.

D'ailleurs ces auteurs n'ont pratiqué cette intervention que comme un « pis aller » et nous pensons comme eux que l'ankylose sous-astragalienne n'est pas une éventualité fatale et qu'en tous cas l'ankylose qui survient après arthrodèse, sans réduction

RÉSULTATS ÉLOIGNÉS DE 26 CAS DE FRACTURES DU CALCANÉUM TRAITÉES PAR L'ARTHRODESE SOUS-ASTRAGALIENNE

N°	Age	Emploi	Type de la fracture	Ancienneté de la blessure	Protocole opératoire	Résultats	Reprise du travail	
							incomplète	complète
1	31	Vendeur	Bilatérale comminutive	4 jours	Allongement tendineux, réduction, arthrodèse des deux côtés	Inconnus	Inconnu	
2	23	Ajusteur	Fissures	7 semaines	Régularisation du cal, arthrodèse	Pas d'incapacité	6 mois	10 mois
3	23	Concierge	Bilatérale comminutive	2 semaines	Allongement tendineux, réduction, arthrodèse bilatérale	Travail debout, pied déformé; ne souffre pas d'incapacité	7 mois	8 mois
4	60	Jardinier	Comminutive	1 semaine	Allongement tendineux, réduction, arthrodèse bilatérale	Infection, fistule, pendant 7 mois pas de douleurs	6 mois	11 mois
5	31	Dessinateur	Fissures	2 semaines 1/2	Modelage, arthrodèse	Résultat parfait, marche souvent 10 miles	2 mois 1/2	3 mois 1/2
6	31	Employé de banque	Comminutive	2 semaines	Allongement tendineux, réduction, arthrodèse	Marche avec une canne au bout de 3 mois	Inconnu	
7	55	Homme d'équipe	Fissures	4 mois 3/4	Régularisation du cal, arthrodèse	Parfaits	6 mois	6 mois
8	65	Ménagère	Fissures	2 mois 3/4	Régularisation du cal, arthrodèse	Excellents	3 mois	7 mois
9	30	Journalier	Fissures	3 mois 3/4	Régularisation du cal, arthrodèse	Excellents	6 mois	
10	37	Charpentier	Fissures	6 semaines	Modelage, arthrodèse	Excellents		

11	45	Marin	Comminutive	3 ans 1/2	Régularisation du cal, articulation ankylosée	Disparition de la douleur	2 mois	2 mois
12	50	Peintre	Fissures	3 mois	Arthrodèse	Pas d'incapacité	8 mois	
13	42	Boulanger	Fissures	1 semaine	Arthrodèse	Maladie de Buerger	N'a pu reprendre son travail	
14	40	Agent de police	Fissures	8 mois	Régularisation du cal, arthrodèse	Aucun trouble	5 mois	7 mois
15	30	Chauffeur	Fissures	1 semaine	Arthrodèse	Aucun trouble	Inconnu	
16	61	Teinturier	Fissures	8 mois	Régularisation du cal, arthrodèse	Persistance des douleurs	9 mois	
17	36	Machiniste	Fissures	12 semaines	Arthrodèse	Pas d'incapacité	5 mois	6 mois
18	20	Téléphoniste	Fissures	5 ans	Arthrodèse	Insuccès. Réopéré un an plus tard	Insuccès	
19	34	Ajusteur	Fissures	9 semaines	Arthrodèse	Hémiplégie	6 mois	
20	60	Journalier	Comminutives	13 semaines	Régularisation du cal, arthrodèse	Diabète et arthrite chronique	10 mois	
21	63	Homme d'équipe	Fissures	10 mois	Régularisation du cal, arthrodèse	Pas d'incapacité	8 mois	
22	41	Epicier	Comminutive	7 mois	Régularisation du cal, arthrodèse	Pas d'incapacité	6 mois	
23	48	Ouvrier en fer	Fissures	1 semaine 1/2	Modelage, arthrodèse	Pas d'incapacité	5 mois	
24	51	Journalier	Comminutive	5 mois 1/2	Modelage, arthrodèse	Fracture très grave, marche avec une canne		
25	46	Journalier	Comminutive	2 semaines	Modelage, arthrodèse	Marche avec une canne	Trop récent	
26	50	Cocher	Fissures	8 mois	Régularisation, arthrodèse	Marche avec une canne	Trop récent	

du thalamus est une ankylose en mauvaise position par rapport à celle qui se produit après redressement du fragment articulaire enfoncé.

3. L'astragalectomie primitive.

Préconisée par Battat (1912) et surtout en 1913 par Soubeyran et Rives dans les fractures avec éclatement complet de l'os quand il est impossible de reconstituer les surfaces articulaires. On fixe « le calcanéum dans la mortaise tibio-tarsienne. Le coussinet fibreux qui vient combler le foyer opératoire, fait une répartition de force meilleure que ne peut le faire une astragale instable ».

Cette opération a été également pratiquée en 1926 par le Professeur Leriche (observation VII de Simon et Stultz). Faite comme « pis-aller », dans un cas où l'importance des lésions (véritable éclatement du calcanéum) la rendait nécessaire, elle ne lui a donné que des résultats assez médiocres : incapacité temporaire très prolongée, incapacité permanente partielle (20 mois après l'accident) atteignant 25 ou 30 % : fatigabilité, rapide, douleurs à la marche prolongée, léger œdème du pied, interligne tibio-calcanéum douloureux à la pression, très fort enraidissement de l'interligne tibio-calcanéen, nécessité du port d'une chaussure orthopédique.

Ces résultats seraient cependant « supérieurs à ceux de l'abstention opératoire qui sont lamentables tant qu'un bloc d'ankylose solide n'est pas constitué ».

4. Le modelage

à ciel ouvert avec ou sans ostéosynthèse.

Préconisé et exécuté, dès 1902, par Morestin.

Il faut, dit-il « aborder le calcanéum par sa face externe en passant soit au-dessus soit mieux au-dessous des péroniers par une incision curviligne sous-malléolo dorsale, ou par une incision suivant le bord externe de la plante du pied dans la région du talon ou même encore par une incision interne si les circonstances le justifient, pénétrer dans le centre spongieux et affaissé, extraire les fragments enfoncés, redresser, desserrer les autres et à la faveur de la mobilité ainsi obtenue, remettre le pied en bonne attitude. C'est un évidement du calcanéum ou du moins de sa partie centrale qui permettra ce modelage du pied ».

Signalons en passant que, d'après Morestin, la première opération sanglante pour fracture du calcanéum aurait été faite par Poncelet.

L'idée en soi est excellente et le désenclavement du thalamus, obtenu par Morestin à l'aide d'une spatule spéciale constitue le premier temps capital de toutes les opérations sanglantes vraiment efficaces.

Mais il ne semble pas que ce modelage soit suffisant. Le thalamus une fois désenclavé, la place qu'il occupait reste vide ; les fines rares et friables trabécules qu'il a écrasées ne se reconstituent jamais et ne pourront être remplacées qu'au bout de longs

mois par un cal fibreux plus ou moins facile à déformer.

Nous en avons nous-même fait l'expérience sur le premier malade opéré par Monsieur Lenormant où « nous n'avions pas encore d'idée bien arrêtée sur la conduite à tenir vis-à-vis des fragments ». Voici l'instructive observation de ce blessé.

Lab... Henri, 35 ans, peintre en bâtiments. Fait une chute du haut d'une échelle le 26 juiilet 1928. Relevé, ne peut marcher et est transporté immédiatement à l'hôpital de la Pitié.

Gros affaissement de la voûte. Ecchymose plantaire. A la radio : fracture du calcanéum gauche.

Intervention le 30 juillet (Pr Lenormant, aide Lecœur) rachianesthésie à la novocaïne. Fracture par écrasement du calcanéum gauche à traits multiples. L'un deux détache complètement la partie antérieure de la grande apophyse qui est déplacée en haut. Un autre détache une lamelle supérieure et externe. L'astragale est enfoncée dans le calcanéum.

Incision sur le côté externe du pied au-dessous de la malléole externe. On dégage les tendons péroniers de leur gaine, le plus loin possible, de façon à pouvoir les mobiliser en avant et en arrière. Malgré cette mobilisation les tendons sont assez gênants. On découvre la face externe du calcanéum et le foyer de fractures on ouvre l'articulation sous-astragalienne ; avec une rugine introduite dans l'arculation on relève l'astragale, on extirpe 3 ou 4

Lab... Henri. Fracture par écrasement à traits multiples.

Avant l'opération (20 juillet 1928).

Après l'opération (3 septembre 1928).

petits fragments simplement détachés. Le pied est alors mis en bonne position et la plaie suturée sous drainage. Puis on applique immédiatement une botte plâtrée en plaçant le pied à angle droit, en léger varus et modelant la voûte plantaire.

Suites opératoires sans incidents.

« En opérant, nous avions eu l'impression que notre intervention était demeurée incomplète et qu'il faillait quelque chose de plus pour maintenir la réduction obtenue. »

En effet si les résultats furent assez satisfaisants au point de vue fontionnel, la radiographie montra que, malgré le plâtre, le thalamus s'était à nouveau affaissé, l'astragale avait repris sa direction horizontale, sa tête écrasait la grande apophyse.

On comprend donc que l'idée soit venue aux chirurgiens de maintenir le thalamus dans sa nouvelle position, de compléter la réduction de la fracture par une fixation efficace des fragments.

Becker (1906-1923) fait, à deux reprises, la reposition sanglante du fragment enfoncé et maintient les fragments en les transposant à l'aide d'un perforateur électrique dont la mèche est laissée en place six semaines. Il aurait obtenu d'excellents résultats.

Remy (1911) fixe les fragments avec un simple clou de charpentier, introduit d'arrière en avant et les enlève au bout de 40 à 50 jours. Là encore bons résultats.

Comolli (1924), après section du tendon d'Achille,

pratique l'ostéosynthèse sur un calcanéum écrasé à l'aide d'une plaque métallique un peu spéciale et obtient un résultat satisfaisant puisque 6 mois après l'intervention, le malade marchait correctement.

Mais ce sont surtout les travaux du Pr Leriche et de ses élèves, Simon et Stultz, Grimbaum qui ont précisé les indications et la technique du modelage à ciel ouvert du calcanéum avec ostéosynthèse.

A la séance du 8 février 1922 de la Société de Chirurgie de Lyon, Leriche présente un malade de 52 ans, ayant subi 6 mois avant une ostéosynthèse par écrasement du calcanéum à 7 fragments. Il était arrivé sans trop de peine à refaire l'os sous l'astragale et à maintenir les fragments avec deux agrafes de Dujarier et une vis de Lambotte. Le malade avait repris une vie professionnelle normale et ne présentait pour ainsi dire aucune incapacité de travail. La technique appliquée avait été la suivante : « Par une incision externe, après avoir coupé les tendons des péroniers latéraux qu'on reconstitue ensuite, on va droit à l'astragale, on le désenclave, on enlève les fragments osseux libres, on nettoie le sinus du tarse, on fixe au besoin par une agrafe la tête de l'astragale au scaphoïde, puis on presse latéralement sur le calcanéum pour essayer de reconstituer le soutien thalamique et le reste de l'os. La réduction ainsi obtenue est fixée par des agrafes de Dujarier ou des vis de Lambotte. » Les agrafes sont retirées au bout de 4 à 12 semaines, le plâtre laissé 40 à 50 jours, la marche autorisée au 2e mois.

Suivant cette technique, Leriche et ses élèves ont opéré plusieurs malades, dont les observations ont fait l'objet d'un rapport à la Société nationale de Chirurgie par M. Deniker ou ont été publiées dans la thèse de Grinbaum. Ils ont obtenu les résultats suivants :

Un malade opéré par Leriche en 1923 : très bons résultats.

Aus... Jean (obs. I du mémoire de Simon et Stulz), 42 ans. Fracture du calcanéum droit avec léger enfoncement du thalamus : trois lignes de fractures principales parcourent en Y le calcanéum, isolant partiellement la grosse tubérosité et la grande apophyse.

Intervention le 5 mars 1925 : découverte du foyer de fracture : un gros fragment divisé lui-même par un trait en Y est détaché du reste de l'os; il comprend la majeure partie de la face externe du calcanéum ainsi que la portion postérieure de la facette articulaire postéro-externe. Remise en place des fragments principaux après nettoyage et ablation d'une bouillie de petites esquilles spongieuses. Restitution du rebord articulaire, fixation avec une agrafe de Dujarier.

Ablation de l'agrafe dont des pointes sont entourées de foyers de raréfaction osseuse le 22 mai 1925.

Marche sans peine environ *5 mois* après l'accident.

Réintervention le 20 octobre 1926 pour fistules persistantes : ablation d'un séquestre.

En janvier 1927 ne touche aucune rente d'invalidité.

Wil... Anna (obs. II du même mémoire), 18 ans. Fracture du calcanéum gauche le 3 mars 1925. La radiographie

montre une fracture par écrasement du deuxième degré ; de multiples traits de fracture parcourent le calcanéum; l'un horizontal atteint l'articulation calcanéo-cuboïdienne, l'apophyse postérieure est presque séparée du corps par un trait vertical mais incomplet.

Intervention le 5 mars 1925 : découverte du foyer de fracture : multiples petits fragments appartenant à la corticale de la face externe. L'un d'eux, plus grand, antérieur se continue avec le 1/3 externe de la facette articulaire calcanéo-cuboïdienne ; un autre supérieur assez important porte la moitié externe de la surface articulaire astragalo-calcanéenne postérieure. Dans l'ensemble le calcanéum paraît divisé en trois parties par un trait de fracture en Y. La moitié interne de la facette articulaire postéro-externe est restée en contact étroit avec l'astragale et s'enfonce avec celui-ci dans le tissu spongieux du calcanéum. Relèvement du segment enfoncé, reconstitution de la surface articulaire divisée par vissage des fragments. Une agrafe de Dujarier maintient la coaptation des deux portions de la grande apophyse.

Ablation de l'agrafe le 11 juin 1925 : on laisse la vis en place.

Le 20 juin 1925 (4 mois après l'opération) marche facilement.

En novembre 1926 exerce la profession de femme de chambre ; n'a pas d'incapacité permanente.

Z... André (obs. III du même mémoire), 54 ans. Fracture du calcanéum droit le 30 décembre 1926. La radiographie montre un enfoncement du thalamus du 2e degré, sinon du 3e avec fracture de la grande apophyse. Un trait de fracture en Y couché partage celle-ci en 2 parties, l'une supérieure,

restée en place, l'autre inférieure légèrement basculée en arrière et en bas, de telle façon que sa portion postérieure fait une saillie à la plante sous le calcanéum.

Intervention le 11 janvier 1927. Découverte du calcanéum : le thalamus est enfoncé dans le corps de l'os et l'a fait éclater. On relève ce coin et on le fixe en bonne position avec deux agrafes de Dujarier d'une part au calcanéum, d'autre part à l'astragale.

Ablation des agrafes le 28 mars 1927 : astragale et calcanéum ne forment qu'un bloc osseux.

Reprise du travail le 27 juin 1927 : incapacité temporaire de *6 mois*. Marche assez aisément, sans canne, en boîtant légèrement, quelques douleurs à la fin de la journée, pied un peu dévié en valgus, œdème prononcé le soir, ankylose de la sous-astragalienne.

Incapacité permanente partielle :

au 8 août 1927..... 50 %
au 25 novembre 1927..... 10 %

Invalidité nulle en janvier 1929.

G... Auguste (obs. IV du même mémoire), 44 ans. Fracture du calcanéum gauche le 9 juillet 1927. La radiographie montre un enfoncement du thalamus du 1er degré avec fissure oblique en bas et en arrière aboutissant en avant de l'éperon calcanéen.

Intervention le 16 juillet 1927. Les lésions sur la partie externe du calcanéum sont beaucoup plus considérables que la radiographie ne le laissait supposer. Il y a 3 fragments dont l'un est presque entièrement libre et tend à pénétrer

dans l'interligne. On les fixe avec deux vis et on termine par la mise en place d'une agrafe maintenant le fragment externe dans ses rapports normaux et allant du calcanéum à la malléole externe.

Vers le 25 octobre 1927 ablation de l'agrafe et des vis.

Reprise du travail en novembre 1927. Incapacité temporaire *5 mois*. Marche facilemnt avec l'aide d'une canne, quelques douleurs au niveau de l'arrière-pied, léger valgus, œdème notable. Les mouvements de la sous-astragalienne sont bloqués, ceux de la tibio-tarsienne sont réduits d'un tiers.

Au 9 novembre 1928 : incapacité permanente partielle, 20 %, démarche aisée sans boîterie, mouvements de la tibio-tarsienne presque normaux ; articulation sous-astragalienne ankylosée.

F... Charles (obs. V du même mémoire), 43 ans. Fracture du calcanéum gauche le 24 novembre 1928. La radiographie montre qu'il s'agit d'un enfoncement du thalamus avec éclatement de la corticale externe.

Intervention le 25 novembre 1928 : découverte du foyer. La corticale externe est éclatée en plusieurs fragments. Le tissu osseux est en bouillie. Le thalamus enfoncé dans le tissu spongieux est basculé de telle façon que sa surface articulaire est en contact avec la partie postérieure de la grande apophyse. On parvient à le redresser, mais on ne peut le maintenir en position correcte qu'en le fixant dans cette position à l'aide d'une agrafe de Dujarrier enfoncée dans le thalamus d'une part et dans la grande apophyse d'autre part.

Ablation de l'agrafe le 30 janvier 1929.

Reprise du travail en avril 1929. Incapacité temporaire : *5 mois*. Marche aisément, quelques douleurs après la marche prolongée. Pied en bonne position, sans valgus, pas d'œdème, ankylose de la sous-astragalienne. Il ne semble pas qu'il y ait lieu d'envisager une incapacité permanente partielle.

Haf... Jean (Grinbaum), 46 ans. Fracture du calcanéum droit le 30 août 1927. La radiographie montre une fracture du calcanéum par écrasement à plusieurs fragments.

Intervention le 8 septembre 1927. Découverte du foyer de fracture : on constate quatre fragments principaux. Le thalamus est presque complètement libre et s'enfonçant dans le tissu spongieux sous-jacent lequel n'est qu'une bouillie, a fait, par un trait de fracture à peu près vertical la séparation presque complète de la grande apophyse (2e fragment) du corps de l'os. Ce dernier est divisé par un trait de fracture antéro-postérieur en deux fragments superposés (3e et 4e fragments) : fracture en soufflet de Morel Sur la face externe du calcanéum on trouve, en outre, de nombreuses esquilles détachées de la corticale de l'os.

On enlève alors ces esquilles et on nettoie la région sous-thalamique de sa bouillie. Avec un élévateur, glissé sous le thalamus, on le soulève et on tend à lui rendre sa position normale. On s'aperçoit qu'on peut le maintenir dans cette position corrigée en rapprochant la grande apophyse du corps de l'os. Ostéosynthèse avec une plaque de Lane à 2 vis recourbée en V. Une vis est enfoncée sur la face externe du corps du calcanéum, la deuxième est enfoncée sur la face inférieure de la grande apophyse.

Revu le 1er juin 1928 : marche à l'aide d'une canne. Quelques douleurs, un peu d'œdème, articulation sous-astragalienne ankylosée. L'examen radiographique démontre une consolidation parfaite.

Tout récemment, le 22 novembre 1928, **Cotte** a rapporté à la Société de Chirurgie de Lyon un cas de fracture du calcanéum par écrasement traitée précocement par l'ostéosynthèse : homme de 45 ans, fracture oblique du calcanéum partant du thalamus et se dirigeant vers la tubérosité postérieure qui était ainsi divisée en deux : le thalamus paraissait s'être enfoncé dans le corps du calcanéum, l'articulation astragalo-calcanéenne bâillait largement en avant. Réduction sanglante maintenue par une agrafe de Dujarier. Au bout de deux mois 1/2, le malade quitte l'hôpital avec un excellent résultat.

Nous avons eu l'occasion d'opérer tout dernièrement, dans le service de M. le professeur Gosset, une semblable fracture transversale sous-thalamique. Nous l'avons traitée par l'ostéosynthèse. Voici l'observation de ce blessé :

P... Raphaël, 23 ans, maçon. Le 17 octobre 1929 fait une chute sur les talons de plusieurs mètres de hauteur. Ne peut se relever.

Transporté immédiatement à l'hospice de la Salpêtrière.

L'examen clinique et la radiographie montrent qu'il existe :

A droite une fissure spiroïde sans déplacement de l'extré-

P... Raphaël. Fracture transversale sous-thalamique.

Avant l'opération (18 octobre 1929).

Après l'opération (13 novembre 1929).

Après l'opération (13 novembre 1929).

Avant l'ablation du plâtre (5 janvier 1930).

mité inférieure du tibia et un petit arrachement au niveau de la tête de l'astragale.

A gauche le calcanéum sur la radiographie de profil présente plusieurs fissures : en particulier un trait oblique en bas et en arrière bâille largement. Le thalamus parait légèrement dénivelé.

On immobilise le membre inférieur droit dans une gouttière plâtrée et on décide d'opérer la fracture du calcanéum.

Intervention le 24 octobre 1929 (Lecœur). Anesthésie générale (éther).

1° Prélèvement d'un greffon ostéopériosté à la face interne du tibia du côté gauche (1/3 supérieur).

2° Incision sous et rétro-malléolaire externe gauche. Libération des tendons péroniers latéraux qui sont réclinés en avant. Découverte de la face externe du calcanéum et ouverture de l'articulation astragalo-calcanéenne postérieure.

Il existe 3 traits de fracture principaux. Le plus important sépare le calcanéum en deux moitiés antérieure et postérieure. Il part de la partie toute antérieure du thalamus, se dirige obliquement en bas et en arrière et gagne la plante en avant des tubérosités. Il bâille largement Un deuxième trait se détache du précédent, un peu au-dessous de sa partie moyenne, se dirige en haut et en arrière et va se terminer sur la face postérieure du calcanéum au-dessus de l'insertion du tendon d'Achille. La troisième part du sinus du tarse, est oblique en avant et en bas et gagne la surface calcanéo-cuboïdienne.

Le déplacement est considérable. Le segment antérieur du corps et la grande apophyse sont remontés par rapport

au segment postérieur. Celui-ci a en outre légèrement pivoté d'où écartement maximum des deux fragments à la plante. Le thalamus est complètement dénivelé. Toute la face externe de la grande apophyse et de la 1/2 antérieure du corps qui porte à ce niveau le tubercule des péroniers, est refoulée en dehors.

Il n'y a pas trace d'écrasement ; les greffons-ostéo-périostés sont donc inutilisables. Cependant on en placera quelques fragments dans la faille principale après l'avoir nettoyée à la curette.

Ostéosynthèse à l'aide de deux vis à bois. Une première est enfoncée perpendiculairement à la face externe de la grande apophyse, au-dessus du tubercule des péroniers. En la serrant on reconstitue la partie antérieure de l'os. La seconde est enfoncée d'avant en arrière de la face plantaire de l'os vers la grosse tubérosité, tandis que l'aide refoule le fragment postérieur vers le haut. Les deux segments du thalamus sont ainsi rigoureusement reconstitués.

Nettoyage de l'articulation astragalo-calcanéenne postérieure pleine de caillots.

Remise en place des tendons péroniers latéraux.

Suture aux crins sans drainage.

Immobilisation dans une attelle de Bœckel.

Suites opératoires sans incidents. Ablation des fils le 4 novembre 1929. Mise en place d'une légère botte plâtrée le 12 novembre 1929. Sort le 15 novembre.

Revient le 5 janvier 1930 : ablation du plâtre. Pied absolument sec. Voûte normale. Articulation sous astragalienne non ankylosée, non douloureuse. Commence à marcher. Reprendra son travail à la fin du mois.

Incapacité temporaire : 3 mois 1/2. Il n'y a pas lieu de prévoir une grosse incapacité permanente.

Pour nous résumer, le modelage avec ostéosynthèse a été pratiqué chez 12 blessés. Dans 5 cas les résultats auraient été excellents, mais nous ne trouvons dans leurs observations aucune précision permettant d'apprécier ces résultats. Pour 6 blessés, l'incapacité temporaire a duré en moyenne *5 mois 1/2*, et deux d'entre eux ont consolidé avec une incapacité permanente de taux variable, 50 % puis 10 % dans un cas, 20 % dans le second ; en moyenne *15* %, un an après l'intervention. Enfin une observation est trop récente pour être prise en considération dans l'étude des résultats éloignés.

De ces faits nous pouvons donc conclure que les suites tardives des réductions sanglantes avec ostéosynthèse sont généralement bonnes et peuvent même être remarquablement satisfaisantes. L'ostéosynthèse s'avère ainsi comme une méthode séduisante et sûre dans le traitement de certaines fractures du calcanéum, mais elle n'est pas à l'abri de certaines objections.

Devant certaines formes graves, elle doit céder le pas à des interventions dont le résultat est médiocre : « l'arthrodèse ou l'astragalectomie ».

L'ostéosynthèse nous semble difficilement applicable à ces fractures à traits et à fragments multiples d'un os spongieux et friable sur lequel le matériel de prothèse ne doit pas avoir grande prise.

Dans l'observation II de Simon et Stulz, on lit que l'agrafe de Dujarier employée « tient très mal et n'a pas d'appui dans la profondeur ». Cette difficulté est si réelle que Leriche conseille dans certains cas difficiles de prendre point d'appui sur la malléole externe (observation IV de Simon et Stultz) ou encore de fixer l'agrafe « d'une part sur le plateau articulaire calcanéen, d'autre part sur l'astragale ». Nous retombons dans les inconvénients de l'arthrodèse et à la suite de cette intervention « astragale et calcanéum ne forment qu'un bloc osseux » Obs. III de Simon et Schultz).

Enfin l'emploi de cette prothèse métallique n'est pas sans entraîner quelques petits inconvénients :

Ostéoporose autour des vis ou agrafes ;

Nécessité d'enlever le matériel de prothèse ;

Fistulette persistante malgré l'ablation de l'agrafe (Obs. I de Simon et Stultz).

Aussi, chez presque tous les malades que nous avons eu à traiter, avons-nous essayé de supprimer tout matériel métallique et de maintenir la réduction obtenue dans un premier temps en procédant à une véritable reconstitution du calcanéum fracturé à l'aide de greffons ostéopériostiques.

CHAPITRE IV

TECHNIQUE PERSONNELLE

Ayant tiré, de l'étude des résultats éloignés des fractures graves du calcanéum, la conviction que ces fractures doivent être opérées précocement, nous avons été conduits, avec Wilmoth, à une technique personnelle que nous allons maintenant exposer. Cette technique consiste essentiellement dans la mise en place, sous le thalamus, de greffons ostéo-périostiques prélevés sur la face externe de la malléole péronière.

Lors de notre première intervention, après avoir largement exposé le foyer de fracture par une incision sur la face externe du calcanéum et après avoir reporté le thalamus dans une situation voisine de la normale, nous avons été frappé par deux faits très importants :

la brèche sous-thalamique est considérable elle traverse l'os de part en part.

le thalamus désenclavé tend invinciblement à se placer dans sa position initiale, à être refoulé vers le bas.

Nous ne voulions pas recourir à l'ostéosynthèse et cela pour deux raisons :

le calcanéum est un os spongieux et par conséquent friable,

nous redoutions de laisser dans une région où les téguments sont peu matelassés de graisse, un matériel métallique de prothèse.

C'est pourquoi nous avons eu l'idée de combler la brèche osseuse sous-thalamique par des greffons ostéo-périostiques qui devaient jouer un double rôle :

rôle de sustentation thalamique,

rôle favorable à l'édification d'un cal.

D'autre part, quant à l'abord de la face externe du calcanéum, nous nous sommes souvenus de la technique de Gatellier et Chastang, appliquée dans le service de notre maître Monsieur le Professeur Pierre Duval, pour le traitement chirurgical des fractures de Dupuytren. Nous nous sommes alors rendu compte que la section des tendons des muscles péroniers latéraux, telle qu'elle est pratiquée par Leriche, constituait une complication inutile et nous nous sommes contentés de recliner ces tendons en avant après les avoir libérés de leur gaine.

En définitive la réduction à ciel ouvert des fractures sous-thalamiques du calcanéum, complétée par la pose de greffons ostéo-périostiques à la place laissée béante par les travées osseuses détruites comprend les temps opératoires suivants :

Soins pré-opératoires. — Dans les jours qui précèdent l'intervention, des soins minutieux de désinfection du champ opératoire sont indispensables :

bains de pieds, lavage et brossage du tiers inférieur de la jambe et du pied, badigeonnage à la teinture d'iode et pansement aseptique la veille de l'opération. Le même jour le blessé reçoit systématiquement une ampoule de sérum antitétanique purifié en injection sous-cutanée.

Matériel opératoire. — Outre les instruments habituels il est nécessaire de préparer :

un bistouri à résection,
une rugine droite, une rugine courbe,
un ciseau à os,
un maillet.

Anesthésie. — Nous avons toujours employé l'anesthésie générale à l'éther. Mais on pourrait également utiliser la rachi-anesthésie.

Disposition du sujet, de l'opérateur et des aides. — Dès que le sujet est endormi, on le couche sur le côté sain, le membre inférieur sain étant fléchi, le membre malade étendu et présentant sa face externe.

L'opérateur se place du côté malade, à droite de l'opéré s'il s'agit d'une fracture du calcanéum droit, à gauche pour les fractures du pied gauche. L'aide direct se place en face de lui.

Un deuxième aide est utile pour maintenir réclinés les tendons péroniers. Il se place à gauche du premier aide.

Manuel opératoire. — L'opéré étant ainsi en bonne position.

1°) *Incision cutanée.* — Une longue incision curviligne, embrassant dans sa concavité la malléole

externe part du cuboïde (si l'on opère du côté gauche) et remonte derrière le péroné à 10 cmc. au-dessus de sa pointe malléolaire (fig. 7) Ligature des affluents de la saphène externe.

Fig. 7. — Incision sous et rétro-malléolaire externe. Isolement des tendons péroniers latéraux. Section de leur frein.

2° *Libération des tendons péroniers latéraux.* — La gaine des tendons péroniers latéraux apparaît. Elle est ouverte sur toute sa longueur et les tendons, luxés en avant et en dedans (fig. 8) sont maintenus

pendant toute la durée de l'intervention par le crochet d'un écarteur de Farabeuf.

La section des tendons péroniers latéraux est absolument inutile ; bien réclinés après section de leur frein ils ne gênent nullement ; leur remise en place est des plus aisée.

3° *Découverte de la face externe du calcanéum* et *exposition du foyer de fracture.* — L'extrémité inférieure du péroné et sa malléole sont facilement dégagées d'une mince gaine fibreuse. La face externe du calcanéum doit par contre être libérée en son entier, d'abord de la peau et du pannicule adipeux, d'autant plus abondant qu'on se rapproche de la plante et d'une enveloppe fibreuse presque toujours très épaisse. Mais, en règle générale, cette gaine fibreuse est éclatée et infiltrée par le sang venu du calcanéum. Deux à trois manœuvres du bistouri à résection suffisent à exposer largement cette face externe du calcanéum.

Lorsque la dénudation de la face externe du calcanéum est complète on aperçoit :

a) Le trait de fracture sous-thalamique, les traits qui irradient vers la face antérieure et vers la face plantaire de l'os, toujours plus accentués que la radiographie ne le montre.

b) Les articulations astragalo-calcanéennes qui bâillent largement, toujours ouvertes sur toute leur étendue.

c) L'articulation calcanéo-cuboïdienne qui n'est pas toujours ouverte mais qui est toujours disloquée.

4° *Réduction.* — Il convient maintenant de désenclaver le massif thalamique toujours très affaissé. Pour cela il faut se servir d'une spatule à bords

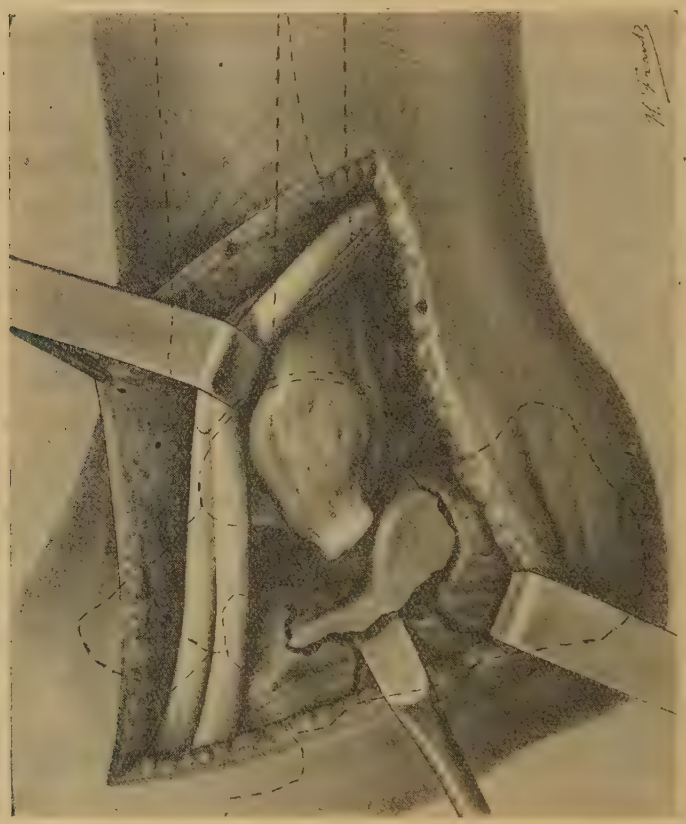

Fig. 8. — Les tendons péroniers latéraux sont réclinés. Ils dégagent la malléole externe et le foyer de fracture. Le thalamus enfoncé dans le corps du calcanéum est remis en place.

mousses qui sera introduite dans le trait de fracture sous-thalamique, trait dont la concavité regarde en haut (fig. 8). Pour désenclaver le thalamus, il faut uniquement chercher à élever le thalamus ; à

aucun prix il ne faut employer la force en prenant point d'appui sur la portion plantaire du calcanéum. Les travées osseuses du calcanéum sont en effet brisées sur une grande étendue et toute manœuvre de force risquerait d'aggraver encore les dégâts osseux. Avec beaucoup de douceur, avec beaucoup de patience, on parvient à relever le thalamus ; sa face supérieure articulaire, convexe, vient peu à peu se remettre au contact de la face inférieure articulaire concave de l'astragale.

C'est à ce moment que le chirurgien peut apprécier l'importance de l'écrasement des travées du corps du calcanéum ; quand le thalamus a repris sa place, il existe entre le thalamus et le reste du calcanéum une fente haute de plus de un centimètre. C'est cette fente qu'il faut combler au moyen de greffons ostéo-périostiques.

5° *Prélèvement et mise en place des greffons.* — Nous avons pensé qu'il était plus simple, plus économique et par conséquent de meilleure technique, de prélever ces greffons ostéopériostiques à la face externe de la malléole péronière et de la diaphyse péronière (fig. 9). Nous convenons qu'on peut très bien prendre des greffons ostéopériostiques sur la face interne du tibia, mais cela fait deux incisions et en général un matériel osseux suffisant peut être trouvé sur place. Cependant, dans les cas où l'écrasement du calcanéum est considérable, où l'on prévoit qu'il sera nécessaire de combler une vaste perte de substance, il est peut-être préférable de com-

mencer l'intervention par la prise sur la face interne du tibia de volumineux greffons. C'est ce qui a été fait dans l'observation VI.

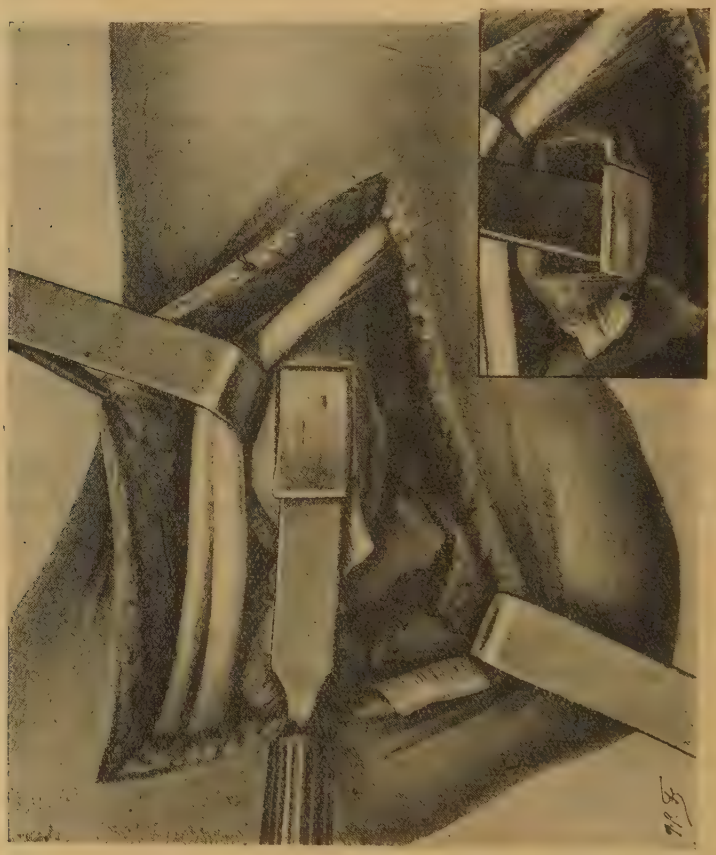

Fig. 9. — Le thalamus remis en place, il reste une brèche à combler. Taille des greffons ostéo périostiques.

Dans la majorité des cas on pourra se contenter de tailler au ciseau à os et au maillet deux ou trois greffons sur la face externe et le bord postérieur de la malléole péronière. Il faut agir avec prudence de

façon à ne pas compromettre l'attelle externe de l'articulation tibio-tarsienne.

Ces greffons sont introduits avec une pince sous le

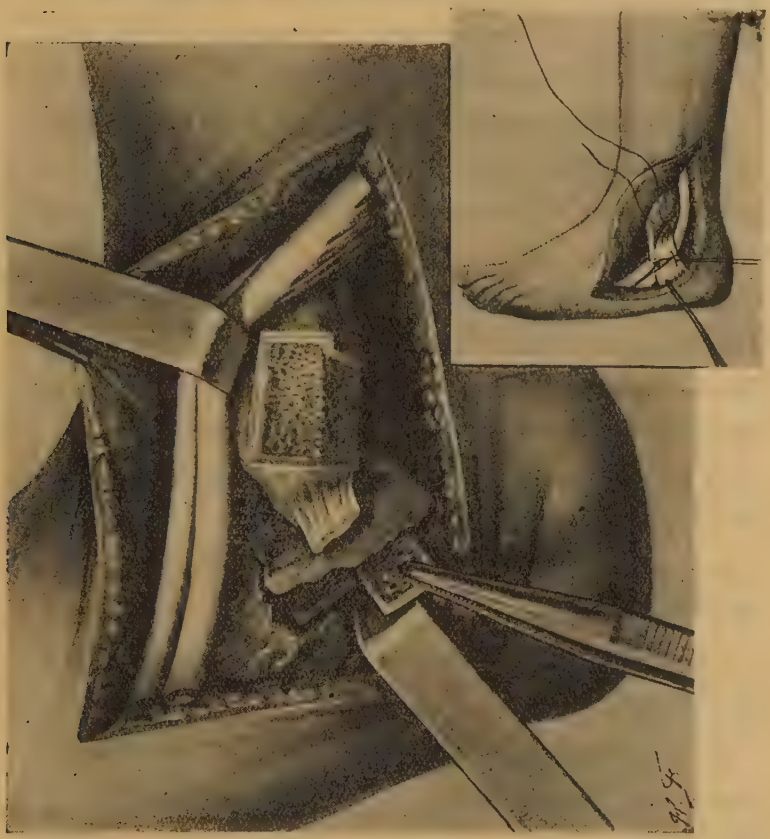

Fig. 10. — Introduction des greffons sous le thalamus. Remise en place des tendons. Suture de leur frein.

thalamus (fig 10). Il est bon de les faire pénétrer avec force, au besoin de les enfoncer par quelques légers coups de maillet. Selon les cas il faut placer une ou deux couches de greffons sous le thalamus ; nous

devons dire qu'une seule couche nous a paru le plus souvent suffisante.

Les greffons mis en place, la hauteur du calcanéum est augmentée et se rapproche des dimensions normales, que l'importance des dégâts osseux empêche en général de lui rendre.

Toute cette intervention est très peu sanglante : ni le désenclavement du thalamus, ni la taille des greffons sous le péroné ne déterminent d'hémorragie importante.

6° *Reposition des tendons péroniers latéraux.* — Les tendons péroniers latéraux sont remis en place derrière la malléole. Trois points au catgut permettent de reconstituer leur gaine fibreuse.

7° *Suture cutanée* aux crins ou à la soie 0 *bis*. Tout drainage est à proscrire.

Immobilisation du pied à angle droit dans une attelle de Boeckel.

Soins post opératoires. — Ablation des fils vers le 20e jour.

Deux ou trois jours après, suivant l'état de la peau qui fréquemment est le siège d'un peu de sphacèle au niveau de la lèvre supérieure de l'incision, immobilisation du pied à angle droit dans une légère botte plâtrée ou un appareil silicaté. Ceci présente surtout l'intérêt de permettre le renvoi du blessé dans sa famille.

Ablation du plâtre 1 mois après.

A ce moment le blessé peut commencer à marcher

d'abord prudemment avec une canne puis rapidement sans aucun appui.

La reprise du travail a lieu en moyenne du 3e au 6e mois, un peu plus tardivement pour les fractures bilatérales.

CHAPITRE V

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

Par le procédé que nous venons de décrire nous avons opéré depuis le mois d'août 1928 jusqu'à ce jour 4 fractures du calcanéum dans les services de nos maîtres, MM. les Professeurs Lenormant et Gosset. De plus M. Lenormant et M. Wilmoth ont opéré chacun un malade dont ils ont bien voulu nous communiquer l'observation.

Enfin, dans la thèse de Guias (Paris 1929), est exposé le cas d'une fracture bilatérale opérée par M. le Dr Georges Moutier (Nantes) à la suite des communications de M. Lenormant à la Société de Chirurgie en décembre 1928 et février 1929. Nous pensons pouvoir la joindre à nos observations personnelles et la compter ainsi à l'actif de la méthode.

Voici les observations des malades ainsi traités.

Observation I. — Leb... François, 40 ans, terrassier A sauté le 6 août 1928 du haut d'un camion. Il est tombé debout sur les pieds d'une hauteur de deux mètres environ et a ressenti une vive douleur au niveau du pied gauche. Il n'a pu se relever ni marcher et a été transporté immédiatement à l'hôpital de la Pitié.

Examiné, le lendemain de son arrivée à l'hôpital, il présente les symptômes suivants dont deux sont particulièrement importants :

La déformation du talon,
Les ecchymoses.

Le pied gauche est tuméfié, le talon très élargi : il existe un gros gonflement sous et rétro-malléolaire. Le tendon d'Achille ne dessine plus son arête saillante. La voûte plantaire est affaissée, le pied apparaît plat surtout par comparaison avec le côté opposé.

Il existe une ecchymose étendue sous-malléolaire particulièrement marquée en dehors, sous la malléole externe. L'ecchymose plantaire, respectant le talon, commence à apparaître.

La palpation permet d'affirmer le diagnostic en montrant l'élargissement du calcanéum et surtout l'existence de points douloureux exquis sous-malléolaires et plantaires.

L'examen fonctionnel confirme l'impotence accusée par le blessé. La marche est impossible. Les mouvements de l'articulation tibio-tarsienne ne sont ni limités, ni douloureux. Par contre les mouvements de pronation et de supination, qui se passent dans les articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne, sont franchement douloureux.

Notons que ce blessé a été réformé, en 1917, avec une invalidité de 30 % pour arthrite médio-tarsienne gauche qui a laissé, derrière elle, une légère atrophie des muscles du mollet.

La prise des empreintes plantaires ne donne que peu de renseignements, le malade ne pouvant appuyer sur le pied

fracturé. De sorte, qu'au lieu d'un élargissement de l'empreinte plantaire telle qu'on devrait l'observer dans un pied plat, on note une diminution de netteté de l'empreinte, dont la partie moyenne intermédiaire aux points d'appui postérieur et antéro-externe est à peine indiquée.

La radiographie confirme le diagnostic. De profil, elle montre la fracture du calcanéum et l'enfoncement du thalamus. Deux lignes principales parcourent en V le calcanéum. La surface articulaire thalamique est divisée en deux segments : antérieur et postérieur ; l'antérieur a perdu de son obliquité, le postérieur est enfoncé par rapport à lui d'environ 8 mm. ; de face on voit la saillie de fragments multiples sous la malléole externe. Il n'a pas été pratiqué de radio frontale, postéro-antérieure.

Intervention le 17 août 1928 (Lecœur, Wilmoth). Anesthésie générale : éther.

Incision rétro et sous-malléolaire externe. Libération des tendons péroniers latéraux qu'on récline en avant. Dénudation à la rugine de la face externe du calcanéum qui montre une crevasse sous-thalamique, concave en haut. On note déjà que les lésions osseuses sont beaucoup plus considérables que ne le laissait supposer l'examen des radiographies. A la rugine et à l'aide d'une des branches d'une paire de ciseaux courbes, on désenclave facilement le thalamus télescopé, mais on se rend compte qu'il est impossible de maintenir cette réduction du fait d'une perte de substance importante, au centre du corps calcanéen. Pour combler cette cavité, on prélève au ciseau frappé la moitié externe de la malléole péronière. Le fragment ostéopériostique ainsi obtenu est partagé en deux moitiés inégales qui, super-

posées, sont introduites dans la perte de substance. Remise en place des tendons avec essai de réfection de leur gaine. Suture de la peau aux crins sans drainage.

Immobilisation dans une attelle de Boeckel.

Suites apyrétiques. Cicatrisation par première intention Ablation des fils le 28 août.

Commence à marcher le 15 septembre 1928. Sort de l'hôpital le 25 septembre en marchant avec deux cannes, appuyant peu sur le talon.

Revu le 26 novembre 1926. A subi un traitement mécanothérapique depuis un mois. Marche avec une seule canne. Se plaint encore de douleurs dans la région talonnière gauche, d'œdème à la fatigue. A l'examen cicatrice linéaire, légèrement adhérente de bonne qualité. Le pied examiné le matin, avant toute fatigue, est à peine œdématié. Les mouvements des articulations du pied sont encore limités, et douloureux. La voûte plantaire paraît conservée. La pression ne réveille aucun point douloureux ni osseux, ni articulaire.

La radiographie de profil montre que le thalamus présente une obliquité en bas et en avant presque normale et surtout qu'il constitue une surface régulière supportée par une zone plus sombre de condensation osseuse. Les traits de fracture ne sont plus visibles. Il n'y a pas de décalcification ; les contours osseux sont nets, les interlignes articulaires bien marqués.

Revu le 3 octobre 1929, n'a repris son travail que le 1er juillet 1929, soit *onze* mois d'incapacité temporaire. A dû abandonner sa profession de terrassier et adopter celle de manœuvre. Marche encore avec une canne et boite légère-

ment enmarchant. Se plaint encore de douleurs à la station debout et à la marche surtout en terrain accidenté.

A l'examen cicatrice solide, indolente. Le pied est au niveau du talon assez augmenté de volume. Œdème dur ne prenant pas le godet. Les mouvements des articulations sous-astragaliennes et médio-tarsiennes sont limités et douloureux. La voûte plantaire paraît assez bien conservée et il n'y a pas de valgus.

L'examen des empreintes plantaires montre qu'il n'y a pas d'élargissement de la surface d'appui.

A la radiographie, consolidation complète de la fracture.

Il existe une incapacité permanente partielle évaluée après expertise en juillet 1929 à 40 %. Mais nous rappelons que ce blessé a été réformé à 30 % par l'autorité militaire pour arthrite chronique de la médio-tarsienne gauche.

Observation II. — San... Guido, 22 ans, manœuvre, a fait le 29 juillet 1928 une chute de dix mètres sur les deux talons. N'a pu se relever ni marcher. Est transporté immédiatement à l'hôpital Bichat, d'où il nous est adressé à l'Hôpital de la Pitié, le 16 août 1928.

Le 17 août l'examen donne les résultats suivants : le blessé ne peut ni se tenir debout, ni marcher. Les deux pieds apparaissent plats et on y note des ecchymoses étendues périmalléolaires et plantaires.

Les lésions sont de beaucoup plus marquées à droite où il existe un gros élargissement du talon, des points douloureux très précis. La palpation donne même, sous la malléole externe, une sensation de crépitation. Les mouvements de la tibiotarsienne sont libres et indolents. Par contre les arti-

culations sous-astragalienne et médio-tarsienne sont le siège de douleur et de craquements, quand on cherche à les mobiliser.

A gauche les lésions sont beaucoup moins marquées.

L'examen des empreintes plantaires ne donne aucun renseignement.

La radiographie précise les lésions. Du côté droit, le plus gravement atteint, il existe une fracture sous-thalamique du 3e degré par enfoncement. Il existe une multitude de fissures échappant à toute description. Le thalamus est profondément enfoncé dans le corps calcanéen. A la face plantaire deux petites esquilles font saillie en dehors de la limite de l'os et pointent vers la peau.

A gauche les lésions sont moins marquées, le thalamus n'est pas enfoncé. Il existe surtout deux traits de fracture : l'un postérieur au niveau de la grosse tubérosité, l'autre antérieur au bord inférieur de la grande apophyse.

Devant ces lésions et l'indécision qui règne encore sur les indications du traitement chirurgical, nous décidons de n'intervenir que sur le côté droit, d'autant plus qu'il s'agit de lésions relativement anciennes.

Intervention le 20 août 1928 (Lecœur, Wilmoth). Anesthésie générale : Ether. Incision rétro et sous-malléolaire ext. Libération des tendons péroniers latéraux qu'on récline en avant. Dénudation à la rugine de la face externe du calcanéum. On se rend compte que la fracture est en voie de consolidation au prix d'une diminution de hauteur du calcanéum. Le trait de fracture sous-thalamique est bien visible et le ciseau frappé, introduit à son niveau,crée une faille traversant dans sa totalité la largeur du calcanéum.

Prélèvement au ciseau frappé de la moitié superficielle de la malléole péronière et les fragments en sont introduits dans la fissure artificiellement recréée. Remise en place des tendons dans leur gaine. Suture de la peau aux crins.

Immobilisation dans une attelle de Boeckel.

Suites apyrétiques.

Ablation des fils le 28 août. Il existe une légère zone de sphacèle à la partie moyenne de la lèvre supérieure de l'incision mais tout est terminé le 5 septembre.

Commence à se lever et à marcher le 1er octobre 1928. Sort le 15 octobre sur l'asile de convalescents de Vincennes.

Revu le 11 décembre 1928. Marche sans cannes. Peut descendre et monter un escalier sans douleur. Ne se plaint que de son pied gauche, qui est légèrement douloureux spontanément et au moment de l'appui unilatéral gauche. Le pied droit est sec, absolument indolent spontanément, à la percussion, à la marche. Le blessé se tient debout sans douleurs sur le pied droit ; il peut même sauter à cloche-pied sur le membre inférieur droit sans que cela entraîne aucun phénomène douloureux. La cicatrice est solide, peu adhérente. Les mouvements de toutes les articulations du pied ont gardé leur amplitude normale et ne sont pas douloureux.

La radiographie montre la reconstitution du thalamus. Les traits de fracture ne sont plus visibles, la région sous-thalamique présente des ombres plus denses dans lesquelles on ne peut reconnaître la trace des greffons ostéo-périostiques. Les spicules plantaires ont persisté. Les interlignes articulaires sont normaux.

Ce blessé a été présenté par M. le Professeur Lenormant

à la Société nationale de Chirurgie, séance du 12 décembre 1928.

Revu le 9 octobre 1929. A repris son travail le 1er mars 1929 donc incapacité temporaire d'une durée de *huit mois*. Exerçe la même profession qu'avant son accident.

Souffre très peu de son pied droit. Se plaint surtout du pied gauche non opéré qui est douloureux à la station debout, à la marche et la douleur est parfois assez vive pour l'obliger à arrêter son travail.

Du côté droit, opéré, cicatrice non adhérente, solide. Pas de douleur provoquée. Aucune limitation des mouvements des articulations calcanéennes. Pas d'œdème, pas d'affaissement de la voûte plantaire, pas de valgus.

A gauche, côté non opéré, léger œdème de la région talonnière. Douleur peu intense à la pression au niveau des interlignes et à la mobilisation du pied.

Les empreintes plantaires montrent un léger élargissement de la surface d'appui du pied droit mais pas d'aplatissement de la voûte.

La radiographie montre un solide bloc osseux sous-thalamique dans lequel persiste cependant une petite géode claire.

Est consolidé avec une incapacité permanente partielle de 20 %.

Observation III. — Geld... Eugène, 37 ans, élagueur. Est tombé le 25 novembre 1928 du haut d'un arbre de 7 à 8 m. Il s'est reçu sur la chaussée directement sur les deux talons, a ressenti une violente douleur dans le pied droit et a pu faire quelques pas. Transporté à l'hôpital de la Pitié le soir même, où il entre dans le service de M. le Pr Lenormant.

On note au niveau du pied droit un élargissement considérable du talon, un effacement des gouttières sous et rétro-malléolaires et de la saillie du tendon d'Achille, des ecchymoses très étendues remontant jusqu'au 1/3 inférieur de la jambe.

Douleur à la pression sous les malléoles et au niveau du talon. Limitation des mouvements des articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne et douleur à la mobilisation.

L'impotence fonctionnelle du membre inférieur droit est absolue. Le malade ne peut appuyer sur le sol avec le pied blessé. Il en résulte que l'empreinte plantaire est difficile à obtenir. Cependant on note que, du côté droit, il existe un léger élargissement du talon et surtout que, à la partie moyenne la plante a porté sur le sol beaucoup plus largement qu'à gauche.

La radiographie montre une fracture sous-thalamique par tassement. Il existe surtout un trait de fracture étendu, à concavité supérieure, qui part en arrière du bord postérieur du thalamus et vient aboutir au bord inférieur de la grande apophyse. Des fissures étoilées en partent, gagnent la plante et séparent complètement la grosse tubérosité. Léger enfoncement du thalamus surtout marqué en arrière.

Intervention le 3 décembre 1928 (Lecœur, Wilmoth). Anesthésie générale éther. Incision sous et rétro-malléolaire externe. Libération des tendons péroniers latéraux qu'on récline en avant. On rugine la face externe du calcanéum qui est littéralement en bouillie ; on voit le thalamus, l'articulation sous-astragalienne est largement ouverte, l'astragale est basculée. De plus le thalamus semble décalé

en dedans par rapport à la face externe de l'os. Avec les ciseaux courbes on désenclave le thalamus et la perte de substance osseuse est comblée par des greffes ostéopériostiques prélevées sur la face externe de la malléole externe.

Remise en place des tendons péroniers latéraux. Suture aux crins sans drainage. Immobilisation dans une attelle de Boeckel.

Suites apyrétiques. Ablation des fils le 11e jour, le 14 décembre 1928 : léger sphacèle du bord du lambeau supérieur.

Pour permettre au blessé de regagner rapidement son domicile, on immobilise le pied droit dans une légère botte plâtrée avec fenêtre externe permettant les pansements.

Sort le 18 décembre 1928. Est soigné chez lui par son médecin, qui veut bien nous communiquer les renseignements suivant : ablation du plâtre le 9 janvier 1929. La cicatrisation de la plaie opératoire est complète le 15 janvier et le blessé commene à marcher le 20 janvier 1929.

Revu le 1er février 1929. Marche avec une canne sans souffrir. La station unilatérale, le saut à cloche-pied sur le membre fracturé sont possibles et non douloureux. Pas d'œdème, pas de douleur à la pression. Les mouvements de toutes les articulations du pied sont normaux et indolents.

La radiographie montre la reconstitution du thalamus. Les traits de fracture sont encore visibles et l'on remarque nettement la présence de deux greffons dont l'extrémité postérieure est interposée entre le thalanus et la grosse tubérosité. Les contours osseux, les interlignes articulaires sont absolument nets.

Le blessé a été présenté par M. le Professeur Lenormant

à la Société nationale de Chirurgie dans sa séance du 6 février 1929.

Reprend son travail le 1er mars 1929, soit *3 mois* d'incapacité temporaire.

Revu le 3 octobre 1929. Marche sans cannes. Ne présente ni œdème ni douleurs à la marche. A repris son précédent métier et en particulier grimpe aux arbres sans douleur ou fatigue.

A l'examen cicatrice solide, non douloureuse. Pied sec absolument indolent. Aucune limitation des mouvements des articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne. Il n'existe ni valgus ni pied plat.

L'empreinte plantaire du pied droit est un peu plus large à sa partie moyenne que l'empreinte du pied gauche.

L'examen radiologique montre un calcanéum tassé dans le sens antéro-postérieur avec une zone sous-thalamique très dense dans laquelle on ne reconnaît plus les greffons. Interlignes assez bien visibles.

Consolidé sans incapacité permanente partielle.

Observation IV. — Van .. Paul, 49 ans. Garde-forestier, le 4 mars 1929 fait sur le talon droit une chute de deux mètres de hauteur, la jambe droite étant en extension. Ressent une douleur vive et ne peut marcher.

Est transporté le 5 mars à l'hospice de la Salpêtrière dans le service de M. le Professeur Gosset.

A l'examen, il présente tous les signes d'une fracture grave du calcanéum droit et le Dr Thalheimer qui l'a vu en premier lieu, veut bien nous le confier aux fins d'intervention.

Etant donné le peu de renseignements que nous a donnés

l'étude des empreintes plantaires, nous ne cherchons pas à les obtenir chez ce blessé.

La radiographie montre une fracture par enfoncement. On voit nettement un trait sous-thalamique qui partant du bord postérieur du thalamus se porte en bas et en avant. Il en part un autre oblique en bas et en arrière qui gagne la plante. Le thalamus est franchement enfoncé dans le corps de l'os.

Intervention le 13 mars 1929 (Lecœur, Thalheimer). Anesthésie générale : éther.

Incision sous et rétro-malléolaire externe. Hémostase. Libération des tendons péroniers latéraux qu'on récline en avant. Découverte de la face externe du calcanéum. Une fois de plus la radiographie n'a donné que des renseignements incomplets sur l'état de l'os et il existe des dégâts osseux bien plus considérables qu'on ne pouvait le supposer Il s'agit d'une fracture comminutive du corps du calcanéum et on peut isoler en particulier un trait de fracture vertical sous-thalamique, gagnant la plante et une fissure horizontale, sous-thalamique à légère concavité supérieure. Cette fissure isole sur la face externe du calcanéum un vaste fragment supportant la moitié externe de la surface articulaire astragalo-calcanéenne postérieure. Ce fragment est enfoncé et couché obliquement sous l'astragale.

Avec la branche d'un ciseau courbe, en insinuant cette branche d'abord sous, puis en arrière de ce fragment, on arrive à le relever et à reconstituer presque intégralement le lit de l'astragale et la coque osseuse du calcanéum.

Prélèvement de greffons ostéo-périostiques sur la face externe de la malléole externe. Le greffon est insinué en

plein corps osseux sous le thalamus. Fixation des tendons péroniers. Suture de la peau aux crins sans drainage.

Immobilisation dans une attelle de Boeckel.

Suites apyrétiques.

Le 24 mars, ablation des fils. Cicatrisation complète.

Le 27 mars, on immobilise le pied blessé dans une légère botte plâtrée pour permettre au blessé de quitter l'hôpital.

Le 27 avril 1929, ablation du plâtre ; le pied est souple non œdématié. La cicatrice opératoire est parfaite, le pied est plat mais pas de valgus.

Une radiographie pratiquée à ce jour montre la constitution d'un solide bloc osseux sous l'astragale. Seul le trait de fracture refendant la surface plantaire est encore visible. Les interlignes articulaires sont absolument nets.

Revu le 8 octobre 1929. A repris son service comme gardien au Bois le 4 août 1929 soit une incapacité temporaire de *5 mois*.

Ne souffre ni à la marche ni à la station debout. Fait facilement une dizaine de kilomètres à pied. Est venu à l'hôpital en bicyclette.

Pied absolument sec, indolore. Cicatrice excellente : aucune douleur provoquée. Pas d'éversement de la plante qui d'autre part n'est nullement affaissée ainsi qu'en témoignent les empreintes plantaires.

La radiographie confirme les résultats du précédent examen.

Consolidé sans incapacité permanente partielle.

Observation V. — Bra... Francis, 36 ans, balayeur. Tombe d'une échelle de 3 mètres sur les deux talons. Violente douleur au niveau du pied gauche.

Transporté immédiatement à l'Hôpital de la Pitié le 3 mai 1929.

Présente à son entrée tous les symptômes d'une fracture du calcanéum du côté gauche : ecchymose plantaire, effacement des gouttières rétro-malléolaires.

A la radiographie les lésions ne paraissent pas très considérables. Il y a cependant un aplatissement du calcanéum gauche et l'interligne astragalo-calcanéen est nettement plus large que du côté sain.

Intervention le 6 mai 1926 (Pr Lenormant). Rachi-anesthésie, novocaïne, 10 centigrammes. Grande incision encadrant la malléole et se prolongeant sur le bord externe du pied. Les tendons péroniers sont dégagés de leur gaine et réclinés en avant. On dépouille à la rugine la face externe du calcanéum. Les lésions sont beaucoup plus complexes que ne semblait le montrer la radiographie. Il y a un enfoncement considérale du thalamus avec un trait de refend coupant l'articulation sous-astragalienne et allant jusqu'au sinus du tarse. En outre dans le fragment antérieur, plusieurs petits éclats de la face externe du calcanéum sont presque complètement détachés. On relève le thalamus en faisant lévier avec la rugine et dans la brèche sous-jacente on introduit 2 greffons ostéo-périostiques assez épais pris sur la malléole externe. Les fragments superficiels de la corticale sont remis en place. Les tendons péroniers sont replacés dans leur gaine et fixés par trois points de catgut. Suture de la peau aux crins.

Immobilisation dans une attelle de Boeckel.

Ablation des fils le 18 mai 1929. Il existe un peu de sphacèle de la lèvre inférieure du lambeau supérieur.

Pansements aseptiques. Immobilisation dans une légère botte silicatée qui est enlevée le 20 juin.

Sort de l'hôpital le 30 juin 1929, marchant avec une canne.

Le 30 juillet, la marche est correcte, sans douleur, un peu d'œdème le soir.

Revu le 8 octobre 1929. — Marche sans douleur et sans fatigue. Cicatrice solide. Pas d'œdème du pied. Pas de limitation des mouvements. Aucune douleur à la palpation, à la percussion.

Il n'existe ni pied plat ni valgus ainsi qu'en témoigne l'examen des empreintes plantaires.

A la Radio : consolidation parfaite ; on ne voit plus ni les traits de fracture ni les greffons. Zone de condensation sous-thalamique.

Pourra reprendre son travail au 15 octobre 1929 : d'où une incapacité temporaire de *5 mois 1/2*. Il ne semble pas qu'il y ait lieu d'envisager une incapacité permanente partielle.

Observation VI. — Coq... Pierre. Charpentier en bois. Le 8 août 1929 fait une chute à travers un plancher et tombe d'une hauteur de 3 mètres sur le talon gauche. Violente douleur ; ne peut marcher, est transporté à l'hôpital de la Pitié.

Fracture sous-thalamique du 3e degré du calcanéum gauche avec refente plantaire et cuboïdienne ; ébauche de fracture en soufflet.

Intervention le 14 août 1929 (Dr Wilmoth). Anesthésie générale. Ether. 1° Prélèvement d'un greffon ostéo-périostique sur le tibia droit ; 2° Découverte de la face externe du calcanéum. Remise en place du thalamus ; ce qui permet de

constater un important écrasement des travées osseuses calcanéennes. Pose d'un gros greffon sous-thalamique et de deux petits.

Suture totale aux crins sans drainage. Immobilisation dans une attelle de Boeckel.

Ablation des fils le 26 août 1929.

Le 28 août, immobilisation dans une légère botte plâtrée.

Le malade sort de l'hôpital le 15 septembre. Ablation du plâtre le 1er octobre.

Le 8 octobre 1929, répond à une demande de nouvelles : marche d'une chaise à l'autre ; n'a pas encore repris son travail. Doit retourner à la Pitié le 15 octobre.

Le 20 novembre 1929, réexaminé par le Dr Welmoth. Marche parfaitement sans douleurs. Pied sec sans valgus. Reprendra son travail le 1er décembre. Incapacité temporaire : *4 mois*. Il n'y a pas encore de décision au sujet de son incapacité permanente partielle.

Observation VII (empruntée à la thèse de Guias). — M. S..., 35 ans, manœuvre, entre à l'Hôtel-Dieu de Nantes dans le service du Dr Moutier le 19 janvier 1929.

Chute sur les talons d'une hauteur de six mètres, à la suite de laquelle le blessé ne peut se tenir debout, tout essai d'appui sur l'un ou l'autre pied provoquant des douleurs atroces au niveau du calcanéum.

L'examen du malade à genou sur le bord du lit montre une déformation considérable des deux régions calcanéennes. Les talons sont élargis, les dépressions sus et rétro-malléolaires effacées, la voûte plantaire aplatie.

Ces lésions bilatérales sont plus accentuées à droite. De ce côté il existe une légère ecchymose plantaire ne dépassant pas les bords du pied. Du même côté le pied est en valgus et sa pointe déviée en dehors.

A la palpation les parties molles sont gonflées, tendues. La pression est particulièrement douloureuse au-dessous des malléoles externes ; elle détermine également une douleur vive à droite sous la malléole interne.

Les mouvements passifs et actifs de l'articulation sont possibles quoique douloureux.

L'examen radiographique montre :

A gauche un enfoncement du thalamus avec un trait de fracture vertical.

A droite un véritable écrasement de toute la partie antérieure de l'os avec des fragments multiples et esquilleux.

Intervention le 20 février 1929. Incision curviligne autour de la malléole externe ; on ne sectionne pas les tendons péroniers que l'on récline en avant. Rugination de la face externe du calcanéum ; à l'aide de la rugine, utilisée comme levier, on réduit la fracture. Les fragments étant remis en bonne position, il existe une cavité que l'on comble avec des greffons ostéo-périostiques prélevés sur le tibia. La cavité droite, plus considérable, nécessite une plus grande quantité de greffons.

Immobilisation sur attelle de Boeckel pendant quelques jours. Immobilisation ultérieure dans un plâtre que le blessé garde jusqu'au 20 avril.

Le 15 mars le malade quitte le service. Incapacité temporaire : *4 mois*.

Résultat fonctionnel. — A cette époque, le malade marche

correctement. Du côté droit il persiste une gêne fonctionnelle entraînant une invalidité qui peut être estimée à 20 %, mais qui paraît susceptible d'améliorations ultérieures.

Résultats anatomiques. — A gauche, la radiographie montre des greffes ostéo-périostiques assurant à l'os un profil et un aspect sensiblement normal. A droite, la voûte plantaire n'a pas récupéré intégralement sa courbure ; quoique déformé, l'os paraît consolidé. Des deux côtés il existe une ankylose astragalo-calcanéenne.

OBSERVATION I

Leb... François. Fracture par enfoncement du thalamus (2e degré).

Avant l'opération (8 août 1928).

Après l'opération (5 décembre 1928).

Résultat éloigné (18 novembre 1929).

OBSERVATION II

San... Guido. Fracture par enfoncement du thalamus (3e degré).

Après l'opération (11 décembre 1928).

Résultats éloignés (9 octobre 1929).

OBSERVATION III

Gél... Eugène. Fracture par enfoncement du thalamus (intermédiaire entre 2e et 3e degré).

Avant l'opération (28 novembre 1928).

Après l'opération (15 décembre 1928).

OBSERVATION III (*suite*)

Résultats éloignés (3 octobre 1929).

OBSERVATION IV

Van... Paul. Fracture par enfoncement du thalamus
(intermédiaire entre 2e et 3e degré).

Avant l'opération (5 mars 1929).

Après l'opération (27 avril 1929).

Résultats éloignés (8 octobre 1929).

OBSERVATION V

Br... Francis. Fracture par enfoncement du thalamus (2e degré).

Avant l'opération (4 mai 1929).

Après l'opération (27 mai 1929).

OBSERVATION V (*suite*)

Résultats éloignés (2 octobre 1929).

OBSERVATION VI

Cop... Pierre. Fracture par enfoncement du thalamus avec refente plantaire et fracture en soufflet.

Avant l'opération (9 août 1929).

Après l'opération (2 septembre 1929).

CHAPITRE VI

COMPARAISON DES RÉSULTATS INDICATIONS DES DIFFÉRENTES MÉTHODES

Après avoir exposé les modes si divers de traitement qu'il est possible d'appliquer à une fracture articulaire du calcanéum, il nous reste à en comparer les résultats et à en préciser les indications.

Cette comparaison est d'ailleurs rendue difficile du fait d'observations souvent incomplètes et en particulier de l'absence fréquente de tout renseignement sur la date de reprise du travail. La durée de l'incapacité temporaire, l'existence ou l'absence et le taux de l'incapacité permanente partielle sont en effet les seuls critères de quelque valeur sur lesquels puisse se baser une étude critique. Il s'agit alors de chiffres et non plus d'impressions.

Nous aurons presque exclusivement en vue le traitement des fractures récentes.

Il est d'abord certaines méthodes telles que la section du tendon d'Achille, l'astragalectomie primitive sur lesquelles nous ne nous attarderons pas. La ténotomie ne peut être qu'une opération adjuvante. Quant à l'astragalectomie, si elle constitue

l'intervention idéale dans les fractures de l'astragale, elle ne peut être qu'un pis-aller dans les fractures du calcanéum. Elle y a d'ailleurs été pratiquée exceptionnellement.

Il reste donc essentiellement à discuter les résultats obtenus par le traitement classique ou par l'intervention sanglante, qu'il s'agisse d'arthrodèse, d'ostéosynthèse ou de la mise en place de greffons ostéopériostiques. Ces résultats peuvent être résumés dans le tableau ci-dessous :

Mode de traitement	Nombre de cas		Durée de l'incapacité temporaire	Cas		Taux de l'I. P. P.	
	total	suivis à longue échéance		sans I.P.P.	avec I.P.P.	immédiat	définitif (1)
Traitement classique	54 bil... 5	id.	10 mois ½	1	4	45 %	40 %
	unil.. 49		6 mois ½	16	33	25 %	18 %
Arthrodèse	11 bil... 2	bil... 1	8 mois	1			
	unil.. 9	unil.. 5	5 mois ½	4	1	25 %	10 %
Ostéosynthèse..	12 unil.	6 unil.	5 mois ½	4	2	35 %	15 %
Greffes	7 bil.. 2	bil... 2	6 mois	»	2	20 % trop récent	
	unil. 5(2)	unil.. 3	+ 4 mois	3	»	—	—

Ces faits sont donc nettement en faveur de l'intervention sanglante qui diminue la durée de l'in-

1. Immédiat veut dire au moment de la consolidation, et Définitif après révision.

2. Nous croyons pouvoir écarter de la statistique des cas traités par greffons, le blessé de l'observation I atteint d'arthrite chronique du même côté où il s'est fracturé le calcanéum et réformé à 30 % pour cette affection.

capacité temporaire et qui surtout donne des résultats éloignés de bien meilleure qualité : rareté relative des cas consolidés avec incapacité permanente partielle, diminution considérable du taux de cette incapacité.

Mais le principe de l'intervention étant admis, quelle méthode choisir, quels cas opérer? Le nombre d'interventions pour fractures du calcanéum est encore trop restreint pour que l'étude de leurs résultats nous fournisse un impératif catégorique.

Cependant il nous semble que l'arthrodèse ne constitue pas l'opération de choix. La durée de l'incapacité temporaire est encore considérable, le taux de l'incapacité permanente souvent élevé. D'ailleurs est-il logique d'ajouter une nouvelle lésion à une lésion préexistante ? L'ankylose doit, si elle se produit se faire en bonne position ; l'arthrodèse ne serait donc logiquement qu'un temps secondaire, et devrait suivre le redressement du fragment articulaire déplacé. L'arthrodèse isolée doit donc être considérée uniquement comme un pis aller et ne peut vivre que des contre-indications des deux autres méthodes.

Ces dernières : ostéosynthèse et mise en place de greffons nous paraissent donc les procédés de choix. Ils ne s'opposent d'ailleurs nullement, mais s'appliquent à des cas différents.

Lorsqu'il y aura écrasement trabéculaire, en particulier dans les fractures par enfoncement du tha-

lamus, qui sont parmi les plus fréquentes des fractures dn calcanéum, nous croyons qu'il faut dans un premier temps modeler à ciel ouvert le calcanéum et maintenir la réduction par la mise en place sous le thalamus de greffons ostéopériostiques.

Au contraire, s'il n'y a pas écrasement comme dans les fractures transversales sous-thalamiques, lorsqu'il existe seulement 2 ou 3 gros fragments séparés par des traits nets, la greffe est inutile, efficace : c'est à l'ostéosynthèse qu'il faudra avoir recours. Cette ostéosynthèse sera toujours difficile et se fera avec un matériel varié, mais parmi lequel nous préconisons l'emploi de vis à bois, qui mordent solidement dans le corps spongieux du calcanéum. Cette ostéosynthèse sera exclusivement calcanéo-calcanéenne.

Enfin dans certains cas, greffes et prothèse métallique pourront être heureusement associés.

L'association de ces deux méthodes permettra de réduire au minimun le nombre de cas où on aurait dû recourir à des moyens médiocres comme l'arthrodèse et surtout l'astragalectomie.

L'intervention sera naturellement aussi précoce que possible. Seuls les cas très légers sans lésions articulaires pourront être abandonnés à eux-mêmes et traités par la mobilisation et le massage.

Enfin dans les cas anciens, lorsque les malades, non opérés, continueront à souffrir, on pourra avoir recours à l'arthrodèse qui, entre les mains de Wilson, lui a donné d'excellents résultats.

CONCLUSIONS

Il est capital de séparer les fractures du calcanéum en deux groupes :

Les fractures des 2/3 antérieurs, articulaires.

Les fractures du 1/3 postérieurs, non articulaires qui s'opposent par leur anatomie pathologique, leur pronostic, et leur traitement.

Les fractures des 2/3 antérieurs, dont nous nous sommes uniquement occupés, sont des fractures graves parce qu'elles compromettent l'équilibre du pied (affaissement dela voûte et déviation en valgus) et parce que articulaires, elles se compliquent de phénomènes d'arthrite, extrêmement douloureux, dans les articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne.

Aussi faut-il substituer dans leur thérapeutique, comme on l'a déjà fait depuis longtemps pour les fractures des tubérosités, un traitement chirurgical actif au traitement classique : abstention, bains chauds et massage.

Seul ce traitement chirurgical, à condition d'être précoce et systématique, permettra d'améliorer le pronostic éloigné des fractures graves du calcanéum.

Il faudra opérer dans les jours qui suivront le trau-

matisme toutes les fractures entraînant des désordres articulaires importants, en pratique les fractures par enfoncement du deuxième et troisième degré, les fractures sous-thalamiques et de la grande apophyse. Toujours se rappeler, avant de décider ou d'écarter l'intervention, que les examens radiologiques ne donnent qu'une idée imprécise de l'étendue et de la gravité des lésions.

Des multiples traitements proposés par divers auteurs, deux nous paraissent devoir être retenus et leurs indications respectives résultent d'une notion anatomo-pathologique extrêmement importante : l'existence ou l'absence d'écrasement trabéculaire.

Le temps essentiel de toute intervention sanglante est le modelage à ciel ouvert.

Après réduction, celle-ci sera maintenu :

Dans les fractures avec écrasement par la mise en place de greffons ostéo-périostiques.

Dans les fractures sans écrasement par l'emploi de prothèse métallique.

Dans les fractures anciennes, encore douloureuses, l'arthrodèse sous-astragalienne pourra donner d'excellents résultats.

Vu : Le Président de la thèse
A. GOSSET.

Vu : le Doyen,
ROGER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

Allison Nathaniel. — Bull. am. Coll. Surg., t. 10, p. 15, 1926.

Astley (P. C.), Ashurst. — Annals of Surgery, tome LXXIV, p. 108-109.

Batat. — Bull. m. soc. Chirurgiens. Paris, 1912.

Becker. — Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche (Deutsche Zeitschrieft f. chir., t. LXXXII, p. 575).

— Ueber die blütige Behandlung der Fersenbeinbrüche (Zentralblatt f. chir., tome I, n° 7, 1923, p. 262-264).

Brickner (W.M.) et *Milch (H.).* — Fractures of os calcis (Internat. Clin, t. 2, p. 253-257, juin 1926 (ill).

Brind. — Die Enstehung und Behandlung der Calcaneus frakturen und ihre Folgen in Bezung auf die Erwerbsunfähigkeit (Archiv für klinische Chirurgie, p. 105, 1914).

Cabott et *Binney.* — Annals of Surgery, t. 48, p. 51, janvier 1907.

Cahill (J.F.). — Annals of Surgery, t. 66, p. 711, décembre 1917.

Carless. — Practitionner, 1902, p. 651.

Chevrier. — Réduction d'une fracture du calcanéum par écrasement (B. M. S. Chir., 1924, p. 98).

Comolli. — Sulla cura chirurgica delle fratture del calcagno (La chir. degli org. di movimento, vol. IX, fasc. 6, 1925, p. 622-628).

Condit (L.I.). — Fractures of os calcis (Surg. Gynec. and Obst., t. 153-154, janv. 1926 (illus).

Conn. — Fractures of the os calcis : diagnosis and treatment (Radiology, t. VI, p. 228-231, 1926).

Cotte. — Soc. Chirurg. Lyon, 22 novembre 1928 (in Lyon Chirurgical, t. XXVI, 1929).

Cotton. — Os calcis fractures (Ann. of Surgery, t. LXIV, p. 480-489, 1916).

— Old fractures of the os calcis (Ann. of Surgery, t. LXXIV, p. 294-303, 1921).

Cotton and *Wilson.* — Fractures of the os calcis (Boston medical and Surgical Journal, t. CLIX, p. 559, 1908).

Deniker. — B. M. S. C., p. 1293, n° 32, 1928.

Destot. — Fractures du tarse postérieur (Revue de Chirurgie, août 1902).

Ehret. — Archiv f. Unfallkeilk, t. I, p. 359, 1896.

Florini (*E.*). — Sulla fratture del calcagno (Chir. di organe di movimento, t. 10, p. 403-428, avril 1926).

Funtson (*R. V.*). — Treatment of fractures of os calcis (Journ. Michigan med. Soc., t. 26, p. 102-104, fév. 1927).

Golebiewskt. — Arch. f. Unfallkeilk, t. 2, p. 69, 1897.

Guias (*H.*). — Contribution à l'étude du traitement sanglant des fractures du calcanéum. Thèse Paris, 1929.

Guibé. — Les fractures du calcanéum (L'année médicale de Caen, n° 1, janvier 1927).

Grinbaum (*Maurice*). — Traitement sanglant précoce des fractures du calcanéum par écrasement. Thèse de Strasbourg, n° 2, 1929.

Hall (*A. C.*). — Fractures of os calcis (Am. Journ. Roetgenol., t. 14, p. 27-29, juillet 1925).

Harding (*M. C.*). — Os calcis fractures. New method of reduction (Journ. Bones and Joint Surg., t. 8, p. 720-722, octobre 1926) (illus).

Imbert, Oddo et *Chavernac.* — Accidents du travail ; évaluation des incapacités, 1 vol. Masson et Cie. Paris, 1923.

Jeanbrau. — Fractures du calcanéum (In Précis de Pathologie chirurgicale. Masson et Cie. Paris, 1928).

Kaess. — Die Behandlung der Fraktur des Calcaneuskorpus mittels Nagel extension (Zentralblatt f. Chir., t. XLIX, p. 1412-1414, 1922).

Laroyenne. — Arthrodèse astragalo-calcanéenne pour fracture du calcanéum (Lyon chirurgical, p. 574, octobre 1922).

Lecoq. — Thèse de Paris, 1900.

Legueu. — Cerclage du calcanéum (B. et M. Soc. Chirurgie, 1908, p. 37).

Lenormant, Wilmoth et *Lecœur.* — Traitement sanglant des fractures du calcanéum (B.M.S.C., tome LIV p. 1353-1356, 5 décembre 1928).

— Fracture du calcanéum traitée par l'opération sanglante (B.M.S.C., tome LV, p. 241-242, 16 février 1929).

Leriche. — Traitement des fractures compliquées du calcanéum in thèse Renaut. Lyon, 1912.

— Ostéosynthèse primitive pour une fracture du calcanéum à 7 fragments (Soc. Chir. Lyon, 2 février 1922 ; in Lyon chirurgical, tome LV, page 559, 1922.

— Fractures du calcanéum in Lecène et Leriche (Thérapeutique Chirurgicale, p. 611-612, t. 1, 1926).

— Traitement chirurgical des fractures du calcanéum (B.M.S.C., tome LV, page 8-9, 19 janvier 1929).

Lounsbury (*B.T.*) — Surg. Gyn. Obst., tome 22,p. 638,juin 1916.

Magnusson. — Opération for the relief of disability in old fractures of the os calcis (Journ. of the american med. Ass., tome LXXX).

Malpas. — The prognosis in fractures of the os calcis (The British med. Journ., 19 mars 1927).

Morel. — Thèse de Lyon, 1904.

Morestin. — Traitement opératoire de l'écrasement du calcanéum (B.M.S. Anatomique, p. 225-229, 1902).

Nove-Josserand. — Soc. chirg. Lyon, 1er décembre 1927.

Oudard. — Les fractures du calcanéum méconnues (Archives de médecine et pharmacie navales, tome 118, p. 95-110,1926).

Reich. — Subastragaloid arthrodesis in the treatment of old fractures of the calcanéum (Surg. Gyn. and. Obst., tome XLII, p. 420-422, mars 1926).

Remy (*Ch.*). — Congrès Français de chirurgie, 1911.

Satta (*F.*). — Arch di Ortopedia, tome 39, page 36, 1922.

Schwartz. — A propos des fractures du calcanéum (B.M.S.C. tome LV, 9 février 1929).

Simon et *Stuliz.* — Traitement sanglant des fractures par écrasement du calcanéum (B.M.S.C., t. XLIV, page 1293-1302, 8 décembre 1928).

— Revue de Chirurgie, 48e année, no 5, p. 354, 1929.

Soubeyran et *Rives.* — Fractures du calcanéum (Revue de Chirurgie, t. XLVII, p. 429-473, avril 1913).

Sweed (*W. L.*). — Report of 8 cases of severe crushing fractures of os calcis (Journal Bones and Joint Surg. t. VI, p. 157-161, janvier 1924).

Tanton. — Fractures du calcaneum in (Nouveau traité de chirurgie Ledentu et Delbet, volume IV, 2e partie, p. 76).

Tietze. — Beiträge zur Kentniss des Ensthehung mechanismus und der wirtschaftlichen Folgen der Fersenbeinbrüche (Arch. für orthop., t. VI, p. 290).

Van Stockum. — Traitement sanglant des fractures fermées du calcanéum (XXIVe Cong. de l'Ass. française de chirurgie, p. 801, 1911).

Viannay. — Traitement des fractures du calcanéum par l'extension continue au moyen d'un étrier de Chutro (B. M. S. C., t. II, p. 577-581, 29 mai 1926).

Valliet. — Fractures récentes du calcanéum (Revue méd. de la Suisse romande, t. XLII, p. 815-818, décembre 1922 (illus).

Westphal. — Neure Beobachtungen ueber die Calcaneusfracktur mit besonderer Berüksichtigung röntgenologischer Bilder und der dauernden Folgen (Beitrage zur Klinischen Chirurgie, p. 72, fasc. 2, 1912).

Wilmoth (*P.*) et *Lecœur* (*P.*). — Le traitement opératoire des fractures sous-thalamiques du calcanéum (Journal de Chirurgie, t. XXXIII, nº 6, p. 781-792, juin 1929).

Wilson (*Philip D.*). — Treatment of fractures of the os calcis by arthrodesis of the subastragaler joint. A report on twenty-six cases (The Journal of the Am. Med. Ass., volume 89, nº 20, p. 1676, 12 novembre 1927).

Résumé in Journal de chirurgie, mai 1928.

739. — Imp. de la Faculté de Médecine, Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 3-30